Auditoría Energética

Nº 05 – Población (Jaén)

Nº 05 – Población (Jaén)

Autor: Ingelex / Generacción

Auditoría Energética

N° 05 – Población (Jaén)

0. HOJA DE CONTROL

1) DATOS INICIALES

Código:	05/012
Fecha:	15 de Febrero de 2012 / 11 de Junio de 2012
Auditor	Raúl Gil Galindo / Bienvenido del Pino
Empresa	Ingelex / Generacción
Tipo	Producción y Envasado de Aceite

2) PUNTOS DE VERIFICACIÓN

	CAPITULO	
0	Información general de la auditoría	☑
1	Datos generales de la explotación ganadera	☑
2	Características constructivas	☑
3	Suministros energéticos	☑
4	Iluminación	☑
5	Motores eléctricos	☑
6	Equipamientos de calefacción	☑
7	Equipamientos de refrigeración (oficinas)	☑
8	Equipamientos de ventilación	☐
9	Equipamientos de agua caliente sanitaria	☑
10	Otros equipamientos energéticos	☑
11	Conclusiones	☑
12	Información general de la Auditoría	☑

1. DATOS GENERALES DE LA EXPLOTACION

1) IDENTIFICACIÓN Y UBICACIÓN DE LA EXPLOTACIÓN

Denominación:	
Empresa:	
C.I.F.:	
Dirección:	
Código postal:	23…
Localidad:	
Provincia	Jaén

2) PERSONA DE CONTACTO

Nombre:	
Cargo:	Apoderado / Administración
Teléfono / Fax	
Email:	

3) RÉGIMEN DE FUNCIONAMIENTO

Producción principal:	**ACEITE ENVASADO**
Producción anual:	3.961.166Kg Aceite campaña 2011/2012
Características productivas	Procesado Almazara entre 3,500.000/3,000.000
Producción secundaria:	**HUESO DE ACEITUNA**
Producción anual:	1.630.000Kg Hueso de aceituna
Características productivas:	Recogida tras el procesado de la aceituna

4) CALENDARIO DE ACTIVIDADES DIARIAS

Actividad	Medio	Días	Horas/ día	Duración (h/año)	Producción P1
Riego de olivar	Bombeo	150	5	750	☑
Recolección de aceituna	Tractores	45	10	450	☑
Recepción y selección	Cintas de acopio	60	15	900	☑
Limpiado y lavado	Limpiadora/lavado/despalillado	60	15	900	☑
Pesado	Pesadora	60	3	180	☑
Triturado/ separación pulpa	Trituradora/ separador/Molino	150	24	3.600	☑
Batido	Termobatidoras/ centrifugadoras	150	24	3.600	☑
Extracción Solidos-líquidos	Decanter	150	24	3.600	☑
Separación aceite-alpechín	Centrifugadoras	150	24	3.600	☑
Almacenamiento	Tanques de almacenamiento	-	-	-	☑
Envasado-Etiquetado	Equipo de llenado/Envasadora Etiquetadora	150	8	1.200	☑

La explotación cuenta con 5 líneas de producción. La campaña de producción de aceite comienza en con 2 líneas durante 20 días, aproximadamente a partir del 15 de diciembre, la almazara se encuentra en plena producción procesando un máximo de 270.000kg de aceituna diarios, de forma ininterrumpida las 24h.

5) DIAGRAMA DE PROCESO

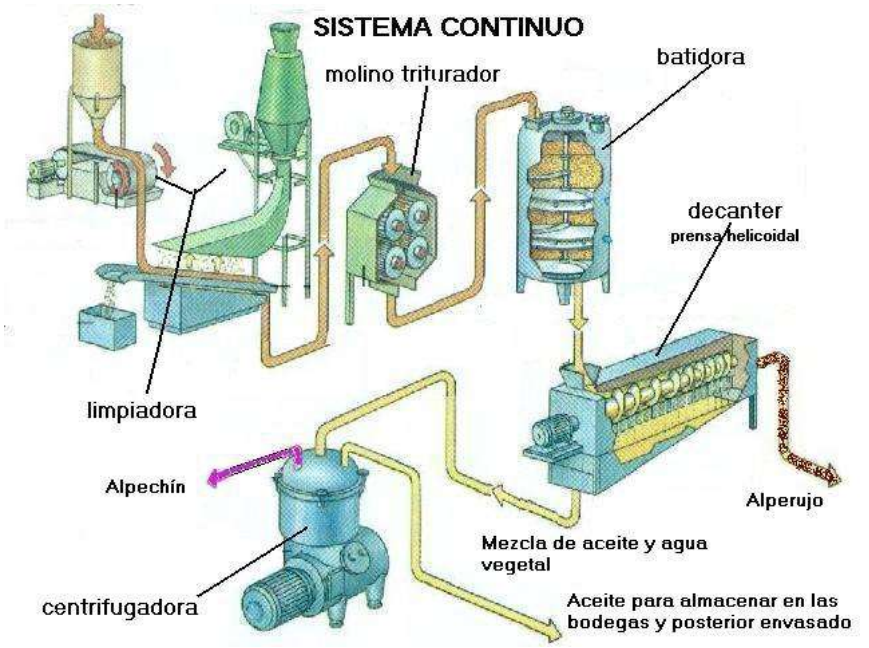


GRÁFICO 1: ESQUEMA DE LA INSTALACIÓN

2. CARACTERÍSTICAS CONTRUCTIVAS

1) NATURALEZA Y ANTIGÜEDAD DE LOS EDIFICIOS

Edificio Nº	1	Identificación	Oficinas
¿Las construcciones tienen similares características constructivas?:		Si ☐	No ☑
Características constructivas			
Posee una estructura soporte realizada con perfiles metálicos de acero con pilares tipo HEA y pórticos con perfiles tipo IPE, cerramientos exteriores con placa alveolar de hormigón de 14cm de grosor y cubierta realizada con teja cerámica. Dispone de ventanas en todas las estancias realizadas con perfilería de aluminio con rotura de puente térmico, directamente encastradas y cristalería compuesta tipo climalit 6+10+6. Posee dos puertas de acceso desde el exterior de chapa de acero de color verde oscuro y asilamiento interno de espuma de poliuretano. El solado de todas las estancias se ha realizado con balso de cerámica de gres de 30x30cm. Las particiones interiores están realizadas con tabiquería de rasilla de 7cm de grosor enlucidas por ambas caras con yeso blanco con una capa de 1,5cm de grosor. Además dispone de techo técnico en todas sus estancias compuesto por placas de escayola de 60x60cm sobre perfilería de acero pintado de color blanco.			
Año aproximado de construcción:			
¿Está previsto realizar alguna reforma en las edificaciones explotación?:		Si ☐	No ☑

Edificio Nº	2-3-4-5-7-10	Identificación	Cuerpo principal de la edificación
¿Las construcciones tienen similares características constructivas?:		Si ☐	No ☑
Características constructivas			
Se trata de un edificio de construcción antigua con cerramientos exteriores realizados con mampostería de roca caliza rejuntadas con mortero de arena y cemento, enlucidos en su cara exterior con una capa de 2cm de grosor con mortero de cemento gris y en su cara interior alicatado hasta una altura de 1,5m con azulejo vítreo de 10x10cm de color blanco y el resto hasta el techo con una capa de 1,5cm de mortero gris, pintado de con pintura plástica de color blanco. La cubierta está compuesta por chapa ondulada de acero galvanizado instalada sobre correas tipo cuadrado con perfil de acero pintado, además, cuenta con un techo técnico suspendido de las mismas correas compuesto por placas de escayola de 60x60cm sobre perfilería de acero pintado de color blanco. El solado está constituido por baldosa de gres cerámico de 25x25cm antideslizante pintado de color verde.			
Año aproximado de construcción:		1960	
Años desde la última reforma constructiva:		-	
¿Está previsto realizar alguna reforma en las edificaciones explotación?:		Si ☐	No ☑

Edificio Nº	6	Identificación	Anexo nave extracción aceite de 1ª calidad
¿Las construcciones tienen similares características constructivas?:		Si ☐	No ☑
Características constructivas			
Se trata de un edificio de nueva construcción anexo al cuerpo principal de construcción antigua. Edificación con cerramientos exteriores realizados con bloque de termoarcilla cerámico de 29cm de grosor, enlucidos en su cara exterior con una capa de 2cm de grosor con mortero de cemento gris y en su cara interior alicatado hasta una altura de 1,5m con azulejo vítreo de 10x10cm de color blanco y el resto hasta el techo con una capa de 1,5cm de mortero gris, pintado de con pintura plástica de color blanco. La cubierta está compuesta por chapa ondulada de acero galvanizado instalada sobre correas tipo cuadrado con perfil de acero pintado, además,			

cuenta con un techo técnico suspendido de las mismas correas compuesto por placas de escayola de 60x60cm sobre perfilería de acero pintado de color blanco. El solado está constituido por baldosa de gres cerámico de 25x25cm antideslizante. Esta anexo de nave dispone de ventanas realizadas con perfilería de aluminio y cristal compuesto 6+C+6 tipo climalit.	
Año aproximado de construcción:	-
¿Está previsto realizar alguna reforma en las edificaciones explotación?:	Si ☐ No ☑

Edificio Nº	8	Identificación	Nave de almacenamiento y envasado
¿Las construcciones tienen similares características constructivas?:			Si ☐ No ☑
Características constructivas			
Posee una estructura soporte realizada con perfiles metálicos de acero con pilares tipo HEA y pórticos con perfiles tipo IPE, cerramientos exteriores con placa alveolar de hormigón de 14cm de grosor y cubierta realizada con panel tipo sándwich de 15cm de groso con chapa prelacada de color rojizo. Posee una puerta basculante de acceso general de carga y descarga de 5m de alto y 5 metro de ancho y una puerta de 2 hojas de 1metro cada una y 2,7m de alta realizadas con chapa de acero ondulada de 0,8mm de grosor. El solado de la nave esta realizado por una solera de hormigón en masa pulido			
Año aproximado de construcción:			
¿Está previsto realizar alguna reforma en las edificaciones explotación?:			Si ☐ No ☑

2) SUPERFICIES Y ALTURAS

	Superficie (m²)	Altura hasta alero 1 (m)	Altura hasta cumbrera (m)
Oficinas (1)	114	5	6
Almacén(2)	114	7	8,5
Almacenamiento antiguo (3)	103	5	6
Sala maquina Línea 2 (4)	95	5	6
Sala de máquinas Línea 1, sala de control y zona de operarios (5)	245	5	6
Sala de máquinas 1ª calidad (6)	80	5	6
Almacén de embalajes (7)	233	5	6
Nave de almacenamiento y envasado (8)	918	7,5	9
Sala de caldera (10)	55	6	8

3) ESQUEMAS BÁSICOS DE LAS EDIFICACIONES

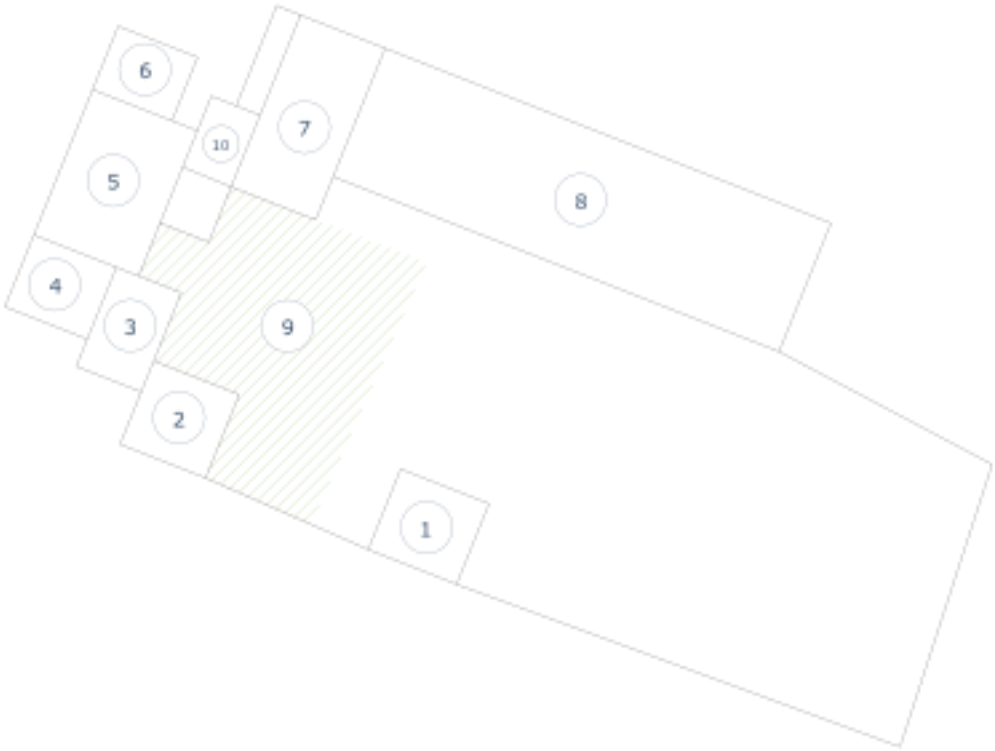


GRÁFICO 2: ESQUEMA DE LAS EDIFICACIONES

4) AUDITORÍA SOBRE ASPECTOS CONSTRUCTIVOS

¿Se observa la aparición de humedades en paredes o techos?	Sí ☐	No -☑
¿Se cierran puertas y ventanas cuando está encendida la climatización?	Sí ☑	No -☐
¿Está planificada la revisión periódica de puertas y ventanas?	Sí ☑	No -☐
¿Están correctamente selladas las puertas y ventanas?	Sí ☐	No -☑
¿Existen huecos considerables en los cerramientos de locales climatizados?	Sí ☐	No -☑
¿Funcionan correctamente los cierres de las puertas?	Sí ☑	No -☐
¿Están correctamente separados los espacios calefactados y no calefactados?	Sí ☐	No -☐
¿Están aisladas todas las cámaras de aire de los muros de fachada?	Sí ☑	No ☐
¿Está aislada la cubierta?	Sí ☑	No ☐
¿Existen ventanas con doble acristalamiento o con doble ventana?	Sí ☐	No ☐

5) MEJORAS CONSTRUCTIVAS

Se aprecia en la almazara, en concreto en las zonas de producción y almacenamiento, el bajo aprovechamiento de la iluminación natural. Por tanto, se recomienda, en la medida de lo posible, en futuras mejoras o reparaciones instalar una superficie mayor de ventanas o en el caso de la nave de almacenamiento instalación de claraboyas para reducir el consumo energético en iluminación artificial.

RECOMENDACIÓN DE MEJORA	
Identificador:	**Recomendación 1: APROVECHAMIENTO DE ILUMINACION NATURAL**
Descripción de la mejora	Aprovechar futuras reformas par aumentar la iluminación natural en zonas de producción y almacenamiento.
Valoración económica (€)	variable
Observaciones:	La reducción de consumo eléctrico por iluminación no es una baza importante en el global de la factura, pero cada detalle cuenta en estas instalaciones con un uso tan intensivo, además en los meses con menos luz natural.

6) ANOMALÍAS DETECTADAS EN LAS INSTALACIONES

En primer lugar se procede analizando las instalaciones de suministro de energía eléctrica de la explotación, es decir, el centro de transformación y cuadro general de mando y protección de las instalaciones.

En algunos motores se puede ver que los conductores no se encuentran correctamente prensados en las cajas de conexiones, lo que supone un grave riesgo por contactos directo en caso de deterioro del aislamiento del conductor.

De acuerdo con la inspección visual, se aprecia una considerable acumulación de suciedad en la carcasa exterior, especialmente en las maquinas instaladas en el exterior (como ejemplo ver imagen 24). Esta circunstancia influye directamente en la capacidad de evacuación de calor de la carcasa exterior del motor, lo que provoca un sobrecalentamiento que afectará a directamente a la vida útil y provocará pérdida de eficiencia neta del mismo. Además, cuanto mayor sea la sobretemperatura interna, menor será la capacidad de conducción eléctrica de los devanados, luego para el mismo par motor, el consumo energético será mayor.

El hecho de que un motor trabaje a una temperatura óptima, permite asegurar una larga vida útil, menores problemas de operación del proceso, menor tiempo de parada por reparaciones (que aumentan costos de las mismas al implicar mayor lucro cesante) y menor gasto innecesario de energía.

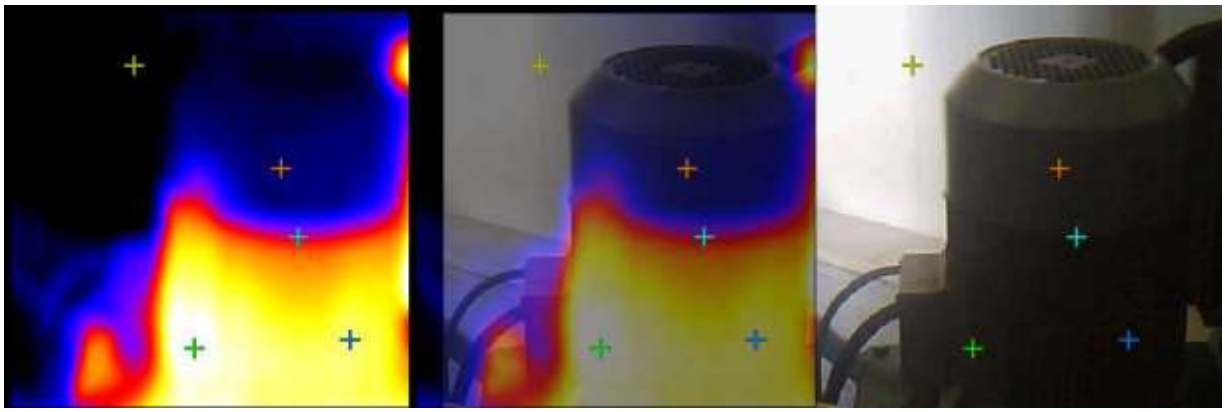
RECOMENDACIÓN DE MEJORA	
Identificador:	**Recomendación 2: MEJORAS EN LA EFICIENCIA DE MOTORES MEDIANTE UN CORRECTO MANTENIMIENTO**
Descripción de la mejora	Dada la gran cantidad de motores que existen y el alto consumo eléctrico de la explotación, la eficiencia constituye un importante factor a valorar.
Valoración económica (€)	variable
Observaciones:	Dado que la actividad productiva de la almazara no es continua, sino que centra el trabajo en ciertos mese y deja otros casi sin actividad, pueden aprovecharse estos paros de actividad para hacer una mantenimiento anual completo de las instalaciones, favoreciendo un trabajo eficiente en la siguiente campaña. Se recomienda planificar una campaña de limpieza y mantenimiento anual basada en los siguientes pasos que se explican a continuación.

Se puede plantear las siguientes acciones destinadas a mejorar la eficiencia de un motor de inducción:

- Alejar motores de fuentes de calor externas (hornos, radiación solar directa, etc.).
- Mantener limpias las carcasas de las máquinas. El polvo, grasa y otros elementos dificultan la transferencia de calor desde la máquina al medioambiente.
- Mejorar los esquemas de lubricación de rodamientos y descansos (aumentar frecuencia de engrase, usar lubricantes de base sintética, atenerse a la viscosidad y consistencia de lubricantes recomendados por el fabricante, etc.)
- Mantener en buenas condiciones los ventiladores acoplados a los rotores.
- No permitir operaciones de motores con desequilibrios importantes de tensiones.
- Pintar las superficies de los motores con colores claros (en el caso de instalación exterior)
- Verificar si el motor usado es el más adecuado a la función requerida.
- En motores de gran potencia, evitar circulación de corrientes parásitas por descansos y rodamientos (usar descansos aislados).
- En casos extremos, ventilar de forma adicional el motor.

Como soporte a esta mejora se puede apreciar que si se observa la termografía realizada a un motor de la almazara, se comprueba que la temperatura de la carcasa exterior en el núcleo central se encuentra entre los 44-47ºC, ligeramente por encima de la temperatura óptima de operación de 40ºC.

IMAGEN TERMOGRÁFICA IMAGEN FUSIONADA IMAGEN VISIBLE



Cursor 1	47.2 °C
Cursor 2	22.4 °C
Cursor 3	19.6 °C
Cursor 4	44.2 °C
Cursor 5	32.8 °C

Además, en la inspección técnica, se detectó una anomalía en un motor ventilado por dos ventiladores externos (Imagen 24). En principio, esta solución es efectiva en el caso de sobrecalentamientos de motores, pero la solución óptima sería estudiar con detenimiento las causas de este efecto, provocadas probablemente, por un subdimensionamiento del motor o por un por un problema en la transmisión mecánica del par.

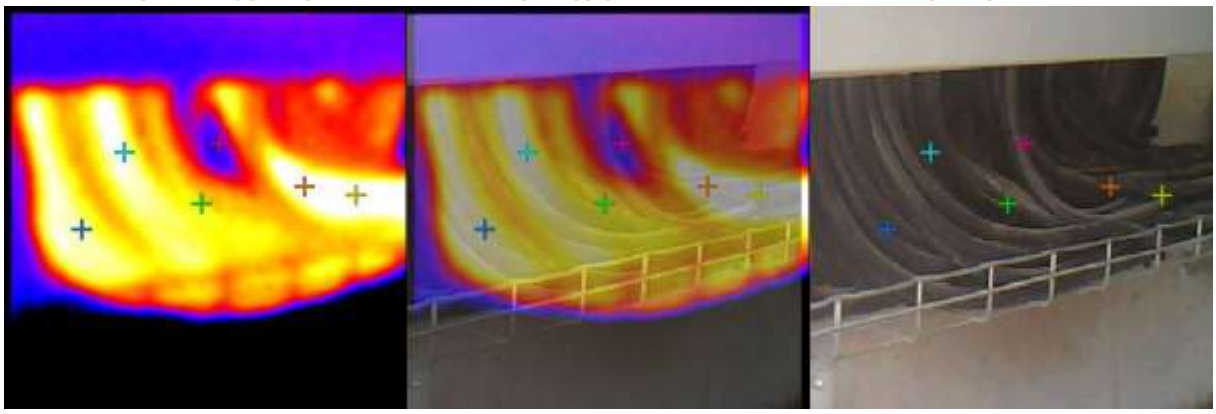
Análisis del Cuadro General de Mando y protección

Se realizó una comprobación de los consumos reales instantáneos mediante una medida de la corriente que circula por la línea principal de alimentación.

Parámetro	Valor del parámetro
I_1	240A
I_2	235A
I_3	233A

Por otro lado, mediante la cámara termográfica, se detectó una elevada temperatura en algunas de las líneas de alimentación a las caja de distribución y protección del cuadro general de mando y protección, del que parten las líneas de alimentación a los cuadro de las diferentes sala de máquinas de la almazara.

IMAGEN TERMOGRÁFICA IMAGEN FUSIONADA IMAGEN VISIBLE

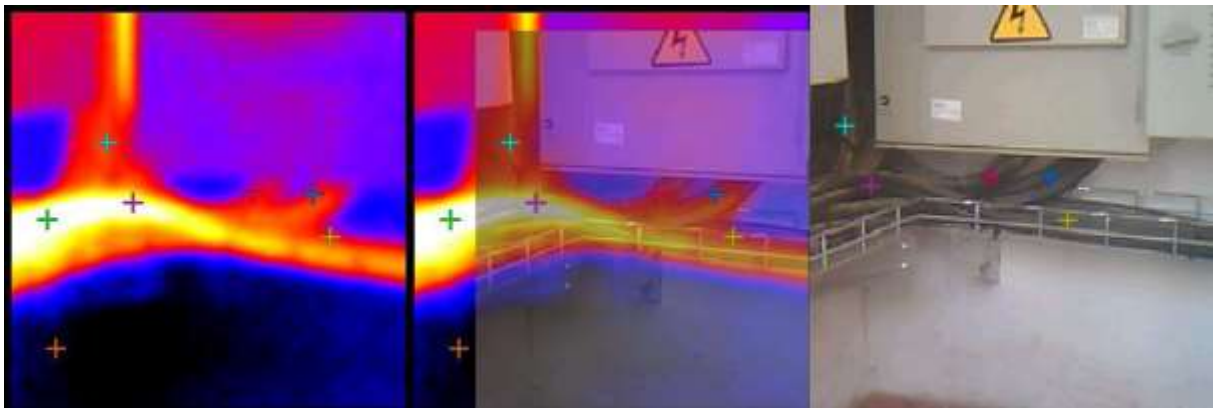


Cursor 1	23.3 °C
Cursor 2	**26.7 °C**
Cursor 3	**27.8 °C**
Cursor 4	24.7 °C
Cursor 5	24.4 °C
Cursor 6	19.4 °C

Como se puede observar estas temperaturas, aunque se encuentra lejos de los límites de seguridad de funcionamiento de 80-90ºC para conductores con aislamiento de polietileno reticulado, sí que provoca una pérdida de energía. Cuanto mayor es la temperatura en un conductor, mayor es "la dificultad" al paso de la corriente, y esto provoca pérdidas de energía por efecto Joule.

La causa se puede deber a la ampliación del número de receptores conectados al cuadro secundario alimentado por esta línea. Tras las comprobaciones realizadas, la corriente que circula por esta línea, medida mediante una pinza amperimétrica, es de 132A, inferior a los 159A máximo permitidos para un conductor de sección 4(1x50)mm^2 instalado sobre bandeja metálica, pero aún así, se ignora la fluctuación de corriente por esta línea, puesto que se desconoce la simultaneidad en el funcionamiento de los receptores que son alimentados por esta línea.

IMAGEN TERMOGRÁFICA IMAGEN FUSIONADA IMAGEN VISIBLE



Cursor 1	**27.9 °C**
Cursor 2	9.8 °C
Cursor 3	18.0 °C
Cursor 4	18.8 °C
Cursor 5	18.5 °C
Cursor 6	18.0 °C
Cursor 7	25.5 °C

En cualquier caso, la mejor solución a esta circunstancia, es realizar un control exhaustivo de la carga alimentada por esta línea, y en caso necesario, aumentar la sección de estos conductores, simplemente instalado un conductor adicional por fases para aprovechar los conductores instalados y minimizar el coste del aumento de sección.

RECOMENDACIÓN DE MEJORA	
Identificador:	**Recomendación 3: CORRECCIÓN DE CARGA EXCESIVA EN LÍNEA SOBRECARGADA DEL CUADRO GENERAL**
Descripción de la mejora	Cabe la posibilidad de estudiar un reparto de dicha carga a otras líneas instalando un conductor adicional por fases o de ampliar la sección de la misma.
Valoración económica (€)	variable
Observaciones:	La elección de una u otra opción dependerá de un estudio más pormenorizado y se puede sincronizar con otras reformas que se realicen.

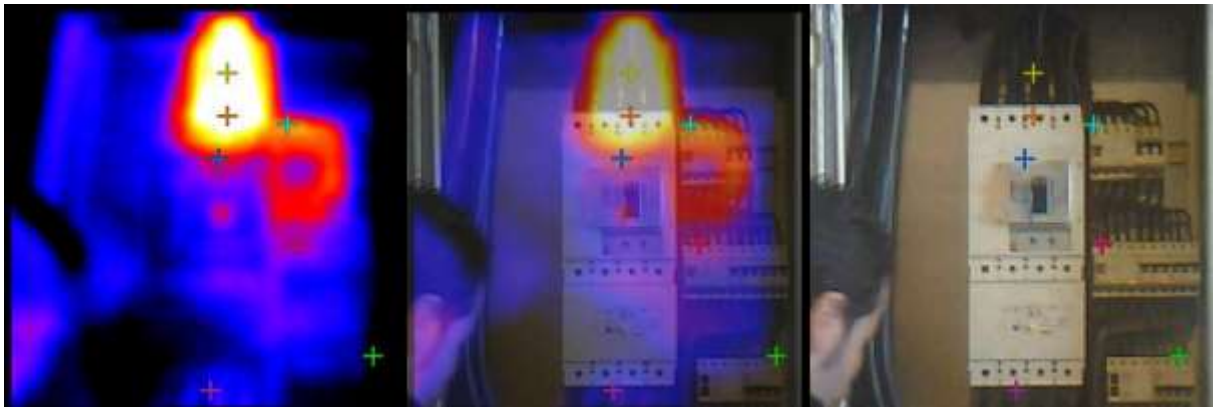
En el análisis de los cuadro de mando y protección secundarios, instalados en las diferentes salas de máquinas, se ha detectado mediante la cámara termográfica, que la temperatura de la línea de entrada para la alimentación del cuadro de la sala de la línea 1 (sala 5) posee una temperatura de 45ºC en su conexión al interruptor automático magnetotérmico en caja moldeada, puesto que en los bornes de salida del interruptor se encuentran a la temperatura de 27,4ºC.

Las corrientes medidas a la salida de este interruptor fueron I_1 =110A, I_2= 108A, I_3= 108A, muy inferior a la corriente soportada por el conductor y a la corriente nominal de interruptor.

La causa de este sobrecalentamiento puede deberse a un mal apriete de los terminales de conexión de la línea de entrada en el propio conductor.

Esta circunstancia presenta un grave peligro de incendio en las instalaciones, ya que en caso de agravarse la situación, podría destruirse el asilamiento existente en los puntos de entrada del interruptor, llegado a provocar una situación de peligro por cortocircuito.

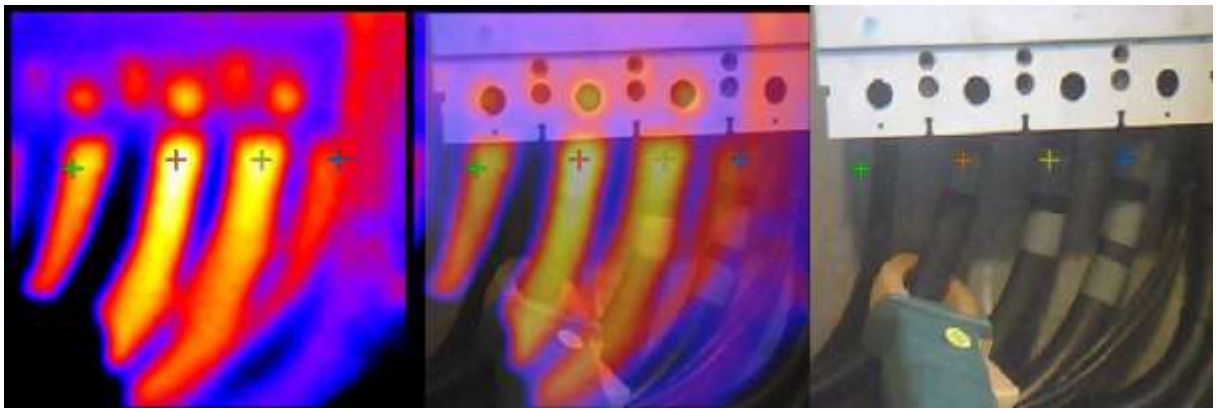
IMAGEN TERMOGRÁFICA IMAGEN FUSIONADA IMAGEN VISIBLE



Cursor 1	19.8 °C
Cursor 2	45.0 °C
Cursor 3	44.2 °C
Cursor 4	32.2 °C
Cursor 5	35.6 °C
Cursor 6	30.4 °C
Cursor 7	27.4 °C

No obstante, para verificar que esta situación no se daba en la salida del interruptor, se comprobó haciendo una termografía de la misma y analizando al detalle las temperatura de los conductores. Se detectó que, aunque existen dos fases con una temperatura ligeramente superior de 31,1ºC (R) y 29,9ºC (S) respectivamente, esta no es tan elevada como en la entrada.

IMAGEN TERMOGRÁFICA IMAGEN FUSIONADA IMAGEN VISIBLE



Cursor 1	29.6 °C
Cursor 2	31.1 °C
Cursor 3	29.9 °C
Cursor 4	26.8 °C

Por tanto, se recomienda realizar un mantenimiento periódico de los cuadros eléctricos, realizando un control de apriete de las conexiones, una vez al menos, cada 6 meses, y especialmente cuando se realicen ampliaciones del cuadro de mando y protección.

RECOMENDACIÓN DE MEJORA	
Identificador:	**Recomendación 4: MANTENIMIENTO PERIÓDICO DE CUADROS ELÉCTRICOS**
Descripción de la mejora	Con una periodicidad de 6 meses y en especial en aquellos donde se realicen ampliaciones o cambios. Un sencillo apriete de conectores puede suponer una diferencia importante en los rendimientos
Valoración económica (€)	variable
Observaciones:	No sólo se pueden evitar sobreconsumos sino que se evitan riesgos de incendio y parada de la producción. El mantenimiento debe hacerse siempre con las medidas de seguridad correspondientes y el personal formado en la materia

Por otro lado, existen elementos de maniobra y control en los cuadros, tales como transformadores, relés térmicos, etc.., cuyo funcionamiento conlleva una disipación de calor que puede afectar al funcionamiento del resto de los elementos de mando, protección y control. Por tanto, se propone instalar ventiladores en los cuados de mando que contengan este tipo de dispositivos.

IMAGEN TERMOGRÁFICA IMAGEN FUSIONADA IMAGEN VISIBLE

RECOMENDACIÓN DE MEJORA	
Identificador:	**Recomendación 5: INSTALACIÓN DE VENTILADORES EN CUADROS**
Descripción de la mejora	La instalación de este tipo de complementos ayuda al mejor funcionamiento, la eficiencia y a evitar riesgos eléctricos.
Valoración económica (€)	Menos de 300€
Observaciones:	Podrán instalarse progresivamente en los cuadro con mayor carga de equipamiento.

Otros receptores

Además de los receptores expuestos en el apartado de motores, la explotación cuenta con un comedor para los operarios de la explotación que dispone de los siguientes receptores:

1 Microondas LG	- 1.000W
1 Tostador UFESA	- 500W
1 Cafetera	- 350W
1 Calefactor eléctrico	- 1.500W
1 Frigorífico EDESA	- 200W

Por supuesto, las oficinas para la gestión administrativa de la explotación cuentan con varios equipos informáticos, impresoras, fax, etc., además de los 2 equipos informáticos instalados en la sala de muestras y control.

Anomalías en la zona de bombeo para riego de olivares

Aunque en esta zona únicamente se pudo realizar una inspección visual de las bombas de impulsión del agua de riego de los olivares desde la balsa de almacenamiento, se pudo apreciar, en primer lugar, que una de las bombas se encuentra desconectada de la línea de alimentación eléctrica, y que esto conductores aunque poseen los terminales de conexión aislados, este asilamiento se ha realizado con cinta aislante, lo que compromete gravemente la seguridad en los trabajos en la proximidad de los citados conductores (imagen 25)

Observando los elementos mecánicos de transmisión del par motor de las bombas de impulsión de riego, se detectó una falta de mantenimiento que influirá directamente en el rendimiento y por tanto, en el consumo eficiente de energía de los motores (ver imagen 26).

Por tanto, se recomienda realizar un mantenimiento periódico, al menos una vez al mes (Dado que estas bombas se encuentran instaladas en el exterior), realizando un engrase o lubricación de las partes móviles accesibles, tales como eje del rotor, acoplamiento al equipo hidráulico, etc..

Además, conviene realizar un control trimestral de los consumos de cada bomba y ajustar la regulación de los sistemas de arranque y control de velocidad.

Finalmente, tras revisar los trasformadores de alimentación de la planta de impulsión de riego, se observó un animal muerto sobre uno de ellos, muy próximo a los bornes de Baja tensión, por tanto, se recomienda un mayor control de este tipo de instalaciones, sellado las canalizaciones subterráneas e instalado un cerramiento perimetral efectivo (ver imagen 27).

RECOMENDACIÓN DE MEJORA	
Identificador:	**Recomendación 6: MEJORAS EN LA EFICIENCIA DE MOTORES EN EL EXTERIOR CON MANTENIMIENTO CORRECTO**
Descripción de la mejora	Aquellos en el exterior requerirán de un mantenimiento mensual de engrase y uno trimestral de consumo
Valoración económica (€)	variable
Observaciones:	Realizar un engrase o lubricación de las partes móviles accesibles, tales como eje del rotor, acoplamiento al equipo hidráulico, entre otras recomendaciones son la base del mantenimiento.

3. SUMINISTROS ENERGÉTICOS

1) TIPOS DE SUMINISTROS ENERGÉTICOS

Electricidad	☑	Gasóleo	☐	Gas natural canalizado	-
Carbón	-	GLP	-	Otros	-

Como se indica en la tabla las fuentes de energía utilizadas son la electricidad y el gasóleo., pero por motivos que se detallan a continuación esta auditoría sólo se centrará en temas eléctricos.

2) CONDICIONES DE SUMINISTRO Y CONSUMO ENERGÉTICO: ELECTRICIDAD

El suministro eléctrico se realiza con una acometida trifásica, con las siguientes características:

CUPS		
Modo de Facturación	Mensual	Mensual
Tarifa contratada	3.1A	3.1A
Potencia contratada	260,00 kW	260,00 kW
Empresa suministradora	Iberdrola	HC Energía

Con las facturas, se ha facilitado información desde el mes de Abril de 2011 hasta el mes de Octubre de 2011 con la Compañía suministradora Iberdrola, pero a partir del mes de Noviembre de 2011 hasta la fecha actual se cambiaron con la compañía suministradora HC Energía.

Para el control de las líneas de producción, la explotación cuenta con un sistema informático, mediante un software específico y un armario de control de los equipos de cada línea de producción (imagen 28). Este sistema controla el funcionamiento coordinado de las máquinas de procesado de aceite de cada línea, para coordinar el proceso, pero no evalúa los parámetros eléctricos de alimentación a estas máquinas, por tanto, no existen un control permanente de estos parámetros, tales como consumo instantáneo, tensiones de alimentaciones instantáneas ni registro periódico de los mismos.

Por tanto, dada la complejidad de la instalación eléctrica y los elevados consumos energéticos, se recomienda instalar un analizador de redes en el cuadro general de mando y protección para el control periódico de los parámetros de alimentación y consumo eléctrico, tales como factor de potencia global, consumos instantáneo, máximos y mínimos de energía activa, y reactiva, etc..

RECOMENDACIÓN DE MEJORA	
Identificador:	**Recomendación 7: INSTALACIÓN DE ANALIZADOR DE REDES**
Descripción de la mejora	El analizador de redes realizará una supervisión completa, extrayendo informes instantáneos del consumo eléctrico total.

	Valoración económica (€)	1.500 – 2.00€
	Observaciones:	Dado el tamaño de la almazara, y su volumen de consumo energético, la instalación de un analizador de redes se justifica fácilmente, dado que cualquier anomalía será detectada mucho más fácilmente y aportará datos concretos sobre parámetros importantes de la instalación (consumos instantáneos, máximos y mínimos, reactivas, etc.…)

Tras el análisis de la facturación se observa que el 80,33% del consumo energético anual se centra entre los meses de noviembre y febrero. Evidentemente durante el periodo de la campaña de producción de aceite, y por tanto, el resto de consumo energético anual estaría asociado a las operaciones de envasado, almacenamiento, mantenimiento y gestión administrativa de la explotación.

		Potencia		Consumos				Total factura
		Pot. €	Bonif/ cargo	P1	P2	P3	kWh TOTAL	
Iberdrola	abr-11	949,91	-	12.187	25.156	23.624	**60.967**	8.432,84 €
	jun-11	810,26	-	1.441	1.332	1.180	**3.953**	1.556,91 €
	jul-11	784,13	-	1.505	1.497	1.395	**4.397**	1.574,99 €
	ago-11	810,26	-	1.419	1.273	1.340	**4.032**	1.560,13 €
	sep-11	810,26	-	1.205	1.006	916	**3.127**	1.455,18 €
	oct-11	795,28	-	2.866	2.476	1.419	**6.761**	2.095,38 €
HC	nov-11	1.566,26	617,97	21.722	39.900	45.044	**106.666**	15.771,73 €
	dic-11	2.113,54	1.133,65	30.967	61.545	73.900	**166.412**	23.392,54 €
	ene-12	2.204,78	1.205,29	38.843	81.097	92.674	**212.614**	29.506,23 €
	feb-12	1.613,28	678,27	15.986	34.637	33.911	**84.534**	12.741,88 €
	mar-12	849,56	- 149,93	871	2.696	1.550	**5.117**	1.716,54 €
	abr-12	858,94	- 151,58	1.309	1.191	1.087	**3.587**	1.543,57 €
		14.166,46	**3.333,67**	**130.321**	**253.806**	**278.040**	**662.167**	**101.347,92 €**

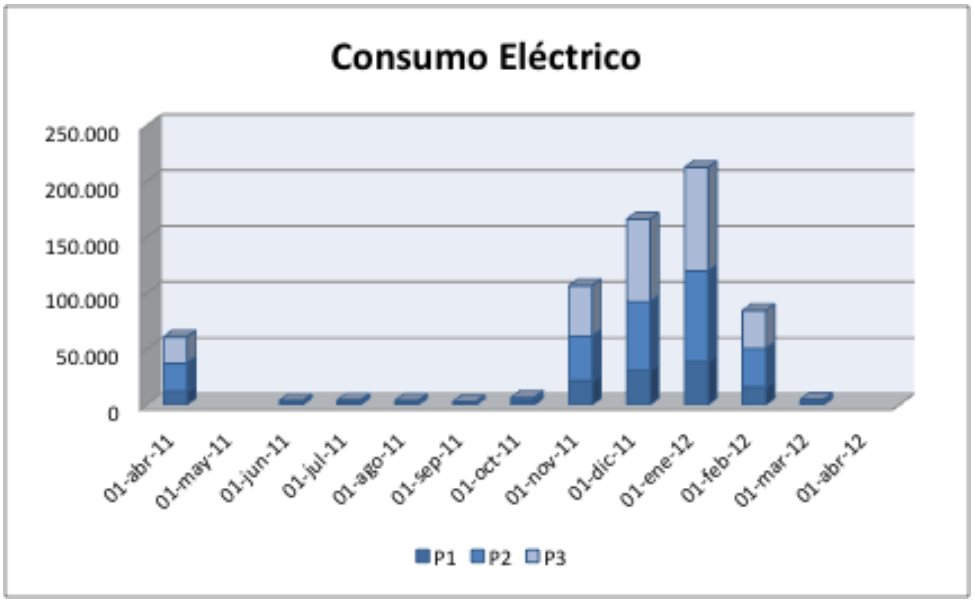


GRÁFICO 3: DISTRIBUCIÓN A LO LARGO DEL AÑO DEL CONSUMO ELÉCTRICO

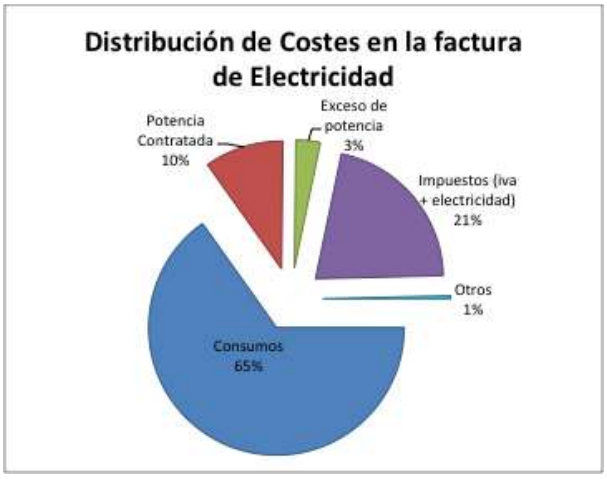
La información facilitada está incompleta, puesto que se desconocen, por parte del equipo auditor, los consumos energéticos derivados de las operaciones de abastecimiento de agua

a las balsas y riego de los olivares que, dadas las potencias de los equipos instalados (1.510kW) y considerando su tiempo de funcionamiento (750h/año), supondrán un consumo y coste muy elevado. Tampoco se facilitaron datos de los consumos de energía eléctrica de la planta de recepción de aceituna, limpieza previa y preparación para traslado a almazara.

Analizando la factura y los meses mostrado se puede extraer el siguiente resumen anual, por conceptos:

FACTURA TIPO	**cálculos**			
Concepto	***KWH***	***EUR/KWH***		***importes***
Fact. Periodo P1 / PP	130.321	0,130725		17.036,24 €
Fact. Periodo P2 / PLL	253.806	0,117206		29.747,66 €
Fact. Periodo P3 / PV	278.040	0,085406		23.746,16 €
	KW	*EUR/KW*	*días*	
Potencia PP	260,00	0,06486	365	6.155,24 €
Potencia PLL	260,00	0,04012	365	3.807,13 €
Potencia PV	260,00	0,00917	365	870,41 €
	KVARH	*EUR/KVARH*		
Comp. En. Reactiva	-			-56
	KW	*EUR/KW*	*días*	
EXCESO POTENCIA	-	-		3.333,67 €
	IMPORTE		*%*	
Impto. Electricidad	84.640,22	1,05113	4,864	4.327,40 €
Alq. de Equipos				480,00 €
			SUBTOTAL	89.447,62 €
			IVA	**18.784,00 €**
			TOTAL	**108.231,62 €**

En estos casos donde existe un consumo muy concentrado en el un periodo de tiempo del año, obliga a contratar potencias altas que no se usa a lo largo de todo el año, por lo que algunos conceptos de la factura se suele sobredimensionar. Para ello se analiza el coste económico de la factura por conceptos y obtenemos el siguiente gráfico:



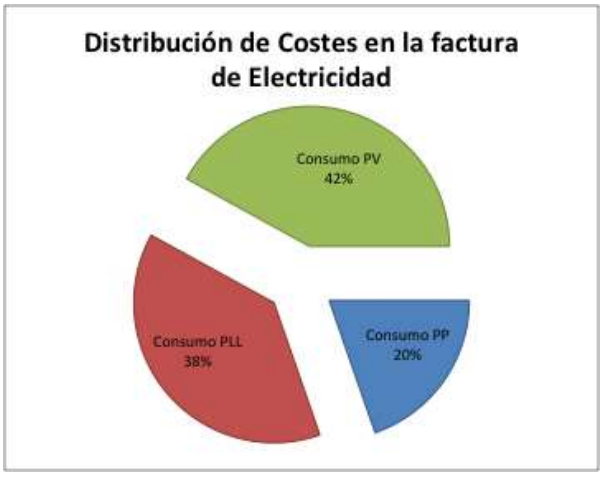


GRÁFICO 4 Y 5: DISTRIBUCIÓN DE LOS COSTES EN LA FACTURA Y DEL CONSUMO EN LOS DISTINTOS PERIODOS TARIFARIOS

En el resumen de los gráficos se ha ajustado bien el consumo en término de potencia (sobre

todo en el último contrato de HC), por lo que se recomienda un contrato de este tipo. Se ha incluido en el gráfico 5 un análisis del consumo en base a los distintos periodos tarifarios, y por lo mostrado en los resúmenes y hablado con los responsables, se denota una preocupación por minimizar el consumo en hora pico, que es el periodo con menor porcentaje (20%), se recomienda que la explotación continúe en este camino de control de facturación.

Otros aspectos importantes que afectan a la facturación, y que ha sido corregidos recientemente, es la energía reactiva. La explotación cuenta con una batería de condensadores fija conectada al transformador de 630kVA desde el que se suministra energía eléctrica a la almazara. Tiene como objeto compensar la energía reactiva capacitiva absorbida por el propio transformador, pues se ha de tener en cuenta que la tarificación del suministro eléctrico se realiza en media tensión, los autoconsumo o pérdidas en el transformador, también se facturan a la explotación.

Ficha de Equipo	
Referencia :	**3713 (IMAGEN 2)**
Marca y modelo:	CYDESA mod: PhP 400/30/SF
Año de fabricación:	2006
Capacidad Qn	30 kVAR
Tensión	400V

Además, la almazara cuenta con otra batería de condensadores, en este caso automática con 6 escalones (que resulta muy apropiada para este tipo de instalaciones con continuas variaciones de carga), de 95kVAR, cuyas características se exponen a continuación:

Ficha de Equipo	
Referencia :	**7211 (IMAGEN 3)**
Marca y modelo:	CYDESA mod: EC 400/95-6/19/IN
Año de fabricación:	2003
Capacidad Qn	95 Kvar
Escalones	5+10+4x20
Tensión	400V
Corriente	137A

Como ya se ha mencionado la explotación cuenta al menos, con otros dos puntos de suministro de energía eléctrica, uno en la estación de bombeo de agua para riego de los olivares, a través de suministro en media tensión mediante dos transformadores en propiedad de 630kVA, y otro, en la planta de recepción de aceituna mediante un contrato en baja tensión a través de un transformador sobre apoyo metálico tipo intemperie de 100kVA, pero no se facilitaron los datos de facturación de estos suministros.

3) CONDICIONES DE SUMINISTRO Y CONSUMO ENERGÉTICO: GASÓLEO

No se han facilitado datos de consumo de gasóleo y derivados para el uso de vehículos de combustión, por lo que se ha centrado la auditoría en temas eléctricos. Por o que desde ahora y hasta el final del informe todo el coste energético que se mencione debe tener en

cuenta que se ha realizado una excepción en el cálculo no incluyendo combustibles y por tanto, sólo se referirá a costes de energía eléctrica.

4) CONSUMO ENERGÉTICO EQUIVALENTE

Energía	Unidad	Cantidad	Coeficiente de conversión a tep	Total tep	€	T CO_2
Electricidad	kWh/año	662.167	$8{,}6 \times 10^{-5}$	56,95	101.350	168

Aunque se usan otros tipos de energías no se ha podido estimar el porcentaje energético (en TEP) o Toneladas de CO_2 emitidas corresponden a qué tipo de energía.

5) AUDITORÍA SOBRE LOS SUMINISTROS ENERGÉTICOS

¿Existe algún responsable que compruebe las facturaciones energéticas y de agua?	Sí	☑	No	-
¿Se efectúan lecturas mensuales de los contadores de energía y agua?	Sí	☑	No	-
¿Se comprueba que lecturas e importes facturados de energía y agua son correctos?	Sí	☑	No	-
¿Se revisa anualmente el contrato de suministro de energía eléctrica?	Sí	☑	No	-

¿Se dispone de maxímetro/s en el equipo de medida eléctrico?	Sí ☑	No -
¿Se dispone de contador de energía reactiva en el equipo de medida eléctrico?	Sí ☑	No -
¿Se conoce el consumo de energía que se realiza en los distintos períodos tarifarios?	Sí ☑	No -
¿Está planificado el consumo en los diferentes periodos tarifarios eléctricos?	Sí ☑	No -
¿Se controla continuamente el valor del factor de potencia?	Sí ☑	No -
¿Se han solicitado ofertas a diferentes distribuidores de gasóleo y otros combustibles?	Sí ☑	No -
¿Se han solicitado ofertas a diferentes compañías comercializadoras de energía?	Sí ☑	No -
¿Se tiene en cuenta la variación estacional de precios en la compra de gasóleo?	Sí ☑	No -

6) MEJORAS EN LOS SUMINISTROS ENERGÉTICOS

Para grandes consumidores (potencia contratada 260kW), como es el caso de -, el tramite de solicitud de oferta económica directamente con las compañías comercializadoras y de acuerdo con la ley de protección de datos no se ha podido cursar este tipo de tramitación y no se realiza una “contraoferta” que pueda mejorar el suministros.

En cualquier caso, considerando que el último cambio de compañía comercializadora de energía se realizó hace más de un año, resulta conveniente, anualmente solicitar varias ofertas para el suministro de energía eléctrica, puesto que se pueden llegar a obtener reducciones del coste energético de hasta un 4-5%. Tal y como se ha dicho en el apartado anterior se ha realizado un ajuste correcto de los costes de término de potencia y de consumos en los distintos periodos tarifarios.

Por otro lado, tal como se mencionó en el apartado de anomalías resulta conveniente revisar el apriete de las conexiones eléctrica y control de las corriente de alimentación a los cuadros secundarios y receptores de grandes potencias como centrifugadoras y realizar algunos mantenimientos periódicos. De esta forma se podrán reducir los autoconsumos de la instalación eléctrica que suponen entre un 5-10% del consumo energético anual.

4. ILUMINACIÓN

1. INVENTARIO DEL SISTEMA DE ILUMINACIÓN

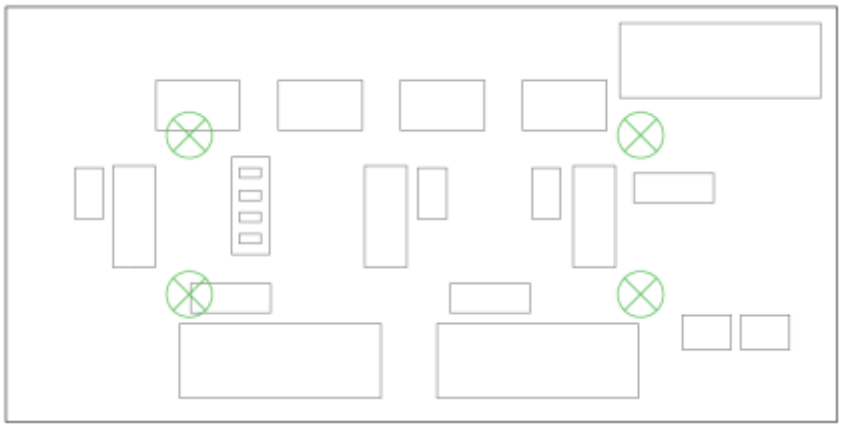


GRÁFICO 6: ESQUEMA DE DISTRIBUCIÓN DE LUMINARIAS

2. CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA DE ILUMINACIÓN

Zona (actividad)		Sala BODEGA de la almazara		
Tipo de lámparas		Halogenuros metálicos		
Potencia/lámpara (W)		400		
Equipo auxiliar		Reactancia electromagnética		
Número lámparas/luminaria		11		
Tipo de luminarias		5ud. de proyectores de 400w HM y 6ud. de chimeneas de 250W HM.		
Nº luminarias		11		
Disposición de las luminarias		Cuadrada y distribuida.		
Altura luminarias (m)		3 a 6		
Iluminación media mantenida	**Horas /día**	16		
	Nivel	alto		
Superficie		>300m2		
Nivel de iluminación Media (lux)		170		
¿Se alcanza el nivel medio de iluminación requerido?		Sí -	No ☑	
¿La uniformidad de la iluminación es adecuada?		Sí -	No ☑	
¿Se aprecian deficiencias en el sistema de iluminación?		Sí ☑	No -	

Zona (actividad)		Oficinas			
Tipo de lámparas		Fluorescentes lineales			
Potencia/lámpara (W)		18			
Equipo auxiliar		Reactancia electromagnética			
Número lámparas/luminaria		4			
Tipo de luminarias		Pantalla empotrada en techo técnico			
Altura luminarias (m)		2,8			
Iluminación media mantenida	**Horas /día**	16			
	Nivel	Medio			
Superficie		640			
Nivel de iluminación Media (lux)		350			
¿Se alcanza el nivel medio de iluminación requerido?		Sí	☑	No	-
¿La uniformidad de la iluminación es adecuada?		Sí	☑	No	-
¿Se aprecian deficiencias en el sistema de iluminación?		Sí	-	No	☑

Zona (actividad)		Oficinas			
Tipo de lámparas		Dicroicas.			
Potencia/lámpara (W)		50-60w			
Equipo auxiliar		Trafos a 12V.			
Número lámparas/luminaria		14			
Tipo de luminarias		14ud. ojos de buey empotrados.			
Nº luminarias		11			
Disposición de las luminarias		Cuadrada y distribuida.			
Altura luminarias (m)		2.8			
Iluminación media mantenida	**Horas /día**	16			
	Nivel	alto			
Superficie		>200m2			
Nivel de iluminación Media (lux)		220			
¿Se alcanza el nivel medio de iluminación requerido?		Sí	-	No	☑
¿La uniformidad de la iluminación es adecuada?		Sí	-	No	☑
¿Se aprecian deficiencias en el sistema de iluminación?		Sí	☑	No	-

Zona (actividad)	Proyectores de exterior
Tipo de lámparas	150w de incandescencia.
Potencia/lámpara (W)	150w
Equipo auxiliar	----
Número lámparas/luminaria	10
Tipo de luminarias	10ud. proyectores de exterior de 150w
Nº luminarias	10

Disposición de las luminarias		Distribuida dispersa.			
Altura luminarias (m)		3-4			
Iluminación media mantenida	Horas /día	16			
	Nivel	alto			
Superficie		Iluminación puntual			
Nivel de iluminación Media (lux)		180			
¿Se alcanza el nivel medio de iluminación requerido?		Sí	-	No	☑
¿La uniformidad de la iluminación es adecuada?		Sí	-	No	☑
¿Se aprecian deficiencias en el sistema de iluminación?		Sí	☑	No	-

Zona (actividad)		Proyectores de exterior			
Tipo de lámparas		100w de incandescencia.			
Potencia/lámpara (W)		100w			
Equipo auxiliar		----			
Número lámparas/luminaria		5			
Tipo de luminarias		5ud. proyectores de exterior de 100w			
Nº luminarias		5			
Disposición de las luminarias		Distribuida dispersa.			
Altura luminarias (m)		3-4			
Iluminación media mantenida	Horas /día	16			
	Nivel	alto			
Superficie		Iluminación puntual			
Nivel de iluminación Media (lux)		180			
¿Se alcanza el nivel medio de iluminación requerido?		Sí	-	No	☑
¿La uniformidad de la iluminación es adecuada?		Sí	-	No	☑
¿Se aprecian deficiencias en el sistema de iluminación?		Sí	☑	No	-

3. EVALUACIÓN DEL SISTEMA DE ILUMINACIÓN

Zona (actividad):	Instalaciones de envasado y almacenamiento				
El nivel de iluminación es, en general					
Adecuado	☑	Excesivo	-	Escaso	-
Posibles deficiencias de la iluminación, en general					
☑	El alumbrado está mal distribuido, se producen sombras				
☑	Se producen deslumbramientos				
-	Se aprecian parpadeos o efectos estroboscópicos				
☑	No se aprovecha la luz natural				
-	El alumbrado no está bien particionado en circuitos				
Características cromáticas de la iluminación, en general:					
La reproducción cromática de los objetos parece adecuada		Sí	☑	No	-

El color de la luz es adecuado	Sí ☑	No -
El índice de rendimiento de color de las lámparas es correcto	Sí ☑	No -

La apariencia del color corresponde, en general, a:

Luz Cálida -	**Luz Neutra** -	**Luz Fría** ☑

Sistema de Control y Regulación existente:

☑	Cada zona dispone al menos de un sistema de encendido y apagado independiente
☑	El encendido y apagado se realiza desde el cuadro eléctrico
-	Existen potenciómetros (reguladores) manuales
-	Algunos circuitos disponen de temporizadores
-	Algunos circuitos disponen de relojes
-	Existen detectores de presencia de movimiento en las zonas de uso esporádico
-	Existen detectores de presencia o movimiento en otras zonas
-	Existe un sistema de aprovechamiento de luz natural:
-	La regulación es todo/nada (encendido/apagado por fotocélula)
-	La regulación es progresiva (nivel de iluminación según luz natural existente)
-	Existe un sistema centralizado de gestión de la iluminación

Zona (actividad):	Oficinas

El nivel de iluminación es, en general

Adecuado ☑	Excesivo -	Escaso -

Posibles deficiencias de la iluminación, en general

-	El alumbrado está mal distribuido, se producen sombras
-	Se producen deslumbramientos
-	Se aprecian parpadeos o efectos estroboscópicos
-	No se aprovecha la luz natural
-	El alumbrado no está bien particionado en circuitos

Características cromáticas de la iluminación, en general:

La reproducción cromática de los objetos parece adecuada	Sí ☑	No -
El color de la luz es adecuado	Sí ☑	No -
El índice de rendimiento de color de las lámparas es correcto	Sí ☑	No -

La apariencia del color corresponde, en general, a:

Luz Cálida -	**Luz Neutra** ☑	**Luz Fría** -

Sistema de Control y Regulación existente:

☑	Cada zona dispone al menos de un sistema de encendido y apagado independiente
-	El encendido y apagado se realiza desde el cuadro eléctrico
-	Existen potenciómetros (reguladores) manuales
-	Algunos circuitos disponen de temporizadores
-	Algunos circuitos disponen de relojes
-	Existen detectores de presencia de movimiento en las zonas de uso esporádico
-	Existen detectores de presencia o movimiento en otras zonas

-	Existe un sistema de aprovechamiento de luz natural:
-	La regulación es todo/nada (encendido/apagado por fotocélula)
-	La regulación es progresiva (nivel de iluminación según luz natural existente)
-	Existe un sistema centralizado de gestión de la iluminación

Zona (actividad):	Instalaciones exteriores.	
El nivel de iluminación es, en general		
Adecuado -	Excesivo -	Escaso ☑
Posibles deficiencias de la iluminación, en general		
☑	El alumbrado está mal distribuido, se producen sombras	
-	Se producen deslumbramientos	
-	Se aprecian parpadeos o efectos estroboscópicos	
-	No se aprovecha la luz natural	
-	El alumbrado no está bien particionado en circuitos	
Características cromáticas de la iluminación, en general:		
La reproducción cromática de los objetos parece adecuada	Sí -	No ☑
El color de la luz es adecuado	Sí -	No ☑
El índice de rendimiento de color de las lámparas es correcto	Sí -	No ☑
La apariencia del color corresponde, en general, a:		
Luz Cálida	**Luz Neutra** ☑	**Luz Fría** -
Sistema de Control y Regulación existente:		
-	Cada zona dispone al menos de un sistema de encendido y apagado independiente	
☑	El encendido y apagado se realiza desde el cuadro eléctrico	
-	Existen potenciómetros (reguladores) manuales	
☑	Algunos circuitos disponen de temporizadores	
☑	Algunos circuitos disponen de relojes	
-	Existen detectores de presencia de movimiento en las zonas de uso esporádico	
-	Existen detectores de presencia o movimiento en otras zonas	
☑	Existe un sistema de aprovechamiento de luz natural:	
-	La regulación es todo/nada (encendido/apagado por fotocélula)	
-	La regulación es progresiva (nivel de iluminación según luz natural existente)	
-	Existe un sistema centralizado de gestión de la iluminación	

4. MANTENIMIENTO DEL SISTEMA DE ILUMINACIÓN

Plan de Mantenimiento	
☑	Solo se realiza mantenimiento correctivo
-	Existe plan de mantenimiento del sistema de iluminación
-	Contempla la limpieza de luminarias con la metodología y periodicidad previstas
-	Contempla el reemplazo de lámparas con su frecuencia
-	Contempla el mantenimiento de los sistemas de regulación y control existentes

5. AUDITORÍA SOBRE EL SISTEMA DE ILUMINACIÓN

Limpieza de Lámparas y Luminarias				
¿Ha revisado el nivel de iluminación de cada local o espacio?	Sí	-	No	☑
¿Se aprovecha la luz natural?	Sí	☑	No	-
¿El personal apaga las luces cuando sale de un local?	Sí	☑	No	-
¿Se aprecia algún local o espacio con bajo nivel de iluminación?	Sí	☑	No	-
¿Se limpian las lámparas y luminarias todos los años?	Sí	-	No	☑
¿Se emplean lámparas incandescentes?	Sí	☑	No	-
¿Se han observado pantallas y difusores descolocados?	Sí	☑	No	-
¿Existe un número suficiente de interruptores por área iluminada?	Sí	-	No	☑
Los locales de uso intermitente, ¿disponen de detectores de presencia?	Sí	-	No	☑
¿El alumbrado exterior permanece apagado siempre que no es necesario?	Sí	☑	No	-
¿Están las paredes, suelos y techos pintados de colores claros?	Sí	-	No	☑
Los locales con techos altos (más de 6 m), ¿tienen tubos fluorescentes o lámparas de descarga?	Sí	☑	No	-
¿Las lámparas de descarga son de vapor de mercurio o de vapor de sodio?	Sí	-	No	☑
¿Las lámparas de incandescencia se sustituyen por lámparas de bajo consumo?	Sí	☑	No	-

Limpieza	No se limpian nunca	☑	Se limpian cada 6 meses	-
Sustitución de lámparas	No se sustituyen hasta su rotura	☑	Se sustituyen cada años	-

6. MEJORAS EN EL SISTEMA DE ILUMINACIÓN.

Si se realizan mejoras pasando todos los elementos de iluminación descritos con anterioridad a iluminación con dispositivos Led, podemos realizar el siguiente plan de amortización:

Promedio de funcionamiento captado in situ de un promedio de 16horas día por 228 días laborables por lo que obtenemos 3.648horas de funcionamiento de estos dispositivos, con los elementos actuales de iluminación:

(VER TABLA Nº 1).

Además debemos tener en cuenta que el número de horas de máximas de funcionamiento de la lámpara halógena es de 5000h, mientras para el caso de la lámpara LED es de 30.000h, es decir, que para la vida útil de cada lámpara LED se habrían sustituido al menos 6 lámparas.

Si consideramos un coste de 25€ por lámpara sustituida e instalada, el coste de la inversión de sustituir las lámparas es de 150€/ud, esto por el número de lámparas, hablaríamos de un ahorro inicial de 26ud x 150€/ud = 3900€, luego de amortización será aproximadamente de casi 4 años, mientras que la vida útil esperada de acuerdo con la horas de funcionamiento anuales de 1368h, será de 16,45 años.

	UD.	W DISPOSITIVO	W TOTALES INSTANTANEO.	HORAS FUNCIONAMIENTO/DIA	HORAS ANUALES (228DIAS/AÑO)	POTENCIA ANUAL KWh
LUMINARIAS. ACTUALES						
80UD. DE TUBOS EN PANTALLAS.	80,00	18	1440	8	1824	2.626,56
14UD. DE LAMPARAS DICROICAS 50W	14,00	50	700	8	1824	1.276,80
4UD. DE PROYECTORES DE 150W.	4,00	150	600	16	3648	2.188,80
5UD. DE PROYECTORES DE 100W.	5,00	100	500	16	3648	1.824,00
6UD. DE PROYECTORES DE 150W.	6,00	150	900	16	3648	3.283,20
5UD. DE CHIMENEAS DE 400W HM	5,00	400	2000	16	3648	7.296,00
6UD. DE PROYECTORES 400W HM.	6,00	400	2400	16	3648	8.755,20
						27.250,56

	UD.	W DISPOSITIVO LED	W TOTALES INSTANTANEO.	HORAS FUNCIONAMIENTO/DIA	HORAS ANUALES (228DIAS/AÑO)	POTENCIA ANUAL KWh
LUMINARIAS. LED.						
80UD. DE TUBOS EN PANTALLAS.	80,00	9	720	8	1824	1.313,28
14UD. DE LAMPARAS DICROICAS 50W	14,00	6	84	8	1824	153,22
4UD. DE PROYECTORES DE 150W.	4,00	50	200	16	3648	729,60
5UD. DE PROYECTORES DE 100W.	5,00	40	200	16	3648	729,60
6UD. DE PROYECTORES DE 150W.	6,00	50	300	16	3648	1.094,40
5UD. DE CHIMENEAS DE 400W HM	5,00	200	1000	16	3648	3.648,00
6UD. DE PROYECTORES 400W HM.	6,00	200	1200	16	3648	4.377,60
						12.045,70

PRECIO KWH ***0,18 €*** **CON PERSPECTIVA DE CONTINUAR SUBIENDO.**

TAL CONSUMO € ILUMINACION ACTUAL 4.905,10 € Inversión en iluminacion= 13.903,35 €

TOTAL CONSUMO € ILUMINACION LED= 2.168,23 € Periodo de amortización años = 6,41

PORCENTAJE % DE AHORRO= ***44,20*** Duración dispositivos Led en H= 30.000,00

Periodo de utilización años= ***16,45***
Sin sustituciones y averías.

PROPUESTA DE MEJORA				
IDENTIFICADOR	PROPUESTA Nº 1: SUSTITUCION DE LUMINARIAS LED			
DESCRIPCIÓN DE LA MEJORA	Sustitución de las lámparas de incandescencia, fluorescentes, HM y VM por las tipo y tecnología LED. Se matizan y especifican en la Tabla Nº 1.			
AHORRO ENERGÉTICO ANUAL		Cantidad	Unidad	%
	Electricidad	15.204,30	kWh	44,20
	Combustible	-	-	-
CALCULOS DE AHORROS				
Ahorro económico anual	2.736,87	€		
Ahorro económico sobre la factura	15	%		
Coste energético actual	101.350	€		
Coste energético tras la mejora	86.144,70	€		
Inversión total	13.903,35	€		
Periodo de retorno simple	4-5	años		
Equivalencia TEP	0,037	tep		
Emisiones de CO_2 evitadas	3,75	t		

Además. durante la visita para el análisis de las instalaciones, se observó (conforme a la imagen 14), que las luminarias fluorescentes estancas instaladas en las zonas de acopio de aceituna se encontraban encendidas en periodos en los que no es necesaria la iluminación artificial.

Por tanto, se propone instalar una cedula fotoeléctrica asociada a un contactor de maniobra para el alumbrado exterior, de forma que impida su puesta en funcionamiento cuando las condiciones de iluminación natural no requieran del uso de la iluminación artificial.

En cualquier caso, se puede evaluar el ahorro energético, puesto que se conocen los tiempos de funcionamiento de la iluminación artificial, en periodos en los que esta es necesaria, por tanto, teniendo en cuenta los números realizados hay que destacar y tener en cuenta el cambio en la iluminación, para que este aspecto se tenga en cuenta a efecto de mejoras en el consumo energético de las instalaciones de alumbrado.

RECOMENDACIÓN DE MEJORA	
Identificador:	**Recomendación 8: INSTALACIÓN DE CÉDULAS FOTOELECTRICAS**
Descripción de la mejora	Instalación de una cedula fotoeléctrica que regule, según las necesidades de iluminación de la zona de acopio de aceitunas, la puesta en funcionamiento del alumbrado artificial en estas zonas de trabajo.
Valoración económica (€)	**120€**
Observaciones:	-

Por otro lado, y dado que en estas zonas de trabajo existen maquinas rotativas, y múltiples obstáculos, se recomienda dotar la zona de alumbrado de emergencia y señalización para facilitar la evacuación de los trabajadores, en caso de fallo de la iluminación artificial.

RECOMENDACIÓN DE MEJORA	
Identificador:	**Recomendación 9: INSTALACIÓN DE ALUMBRADO DE EMERGENCIA**
Descripción de la mejora	En este caso no por medidas de ahorro, sino por medidas de seguridad laboral, se hace recomendable
Valoración económica (€)	**2500€**
Observaciones:	-

7. RESULTADOS DE MEDICIONES DE ILUMINACIÓN

Local	Sala de máquinas principal
Actividad:	Sala de máquinas de procesado de aceite
Iluminancia media mantenida (lux)	170
Longitud del local (m)	15
Anchura del local (m)	5
Distancia del plano de trabajo a las luminarias (m)	3
Índice del local (K)	-
Puntos mínimos de medida :	3
Observaciones	Se observa que el nivel de iluminación es bajo, aunque dispone de unas ventanas al exterior para aprovechar la luz natural, en este tipo de salas con máquinas de procesado de aceite es recomendable tener un nivel de iluminación medio de al menos 350lux

Punto	Iluminancia medida (lux)	Altura de la medida (m)
1 Junto a termobatidora 1	177	1
2 Centro de la sala de maquinas	172	0
3 Delante del cuadro de maniobra	120	0

Local	Sala de Caldera
Actividad:	Sala de equipos de calefacción del proceso productivo
Iluminancia media mantenida (lux)	35
Longitud del local (m)	8
Anchura del local (m)	5
Distancia del plano de trabajo a las luminarias (m)	3
Índice del local (K)	-
Puntos mínimos de medida :	1

Punto	Iluminancia medida (lux)	Altura de la medida (m)
1 junto a caldera	32,4	0

8. MOTORES ELÉCTRICOS

1) INVENTARIO DE MOTORES ELÉCTRICOS

¿Existen motores de más de 3 kW de potencia en la explotación?	Sí ☑	No -

GRÁFICO 7: SALA DE MÁQUINAS PRINCIPAL, LINEA DE PRODUCCIÓN 1

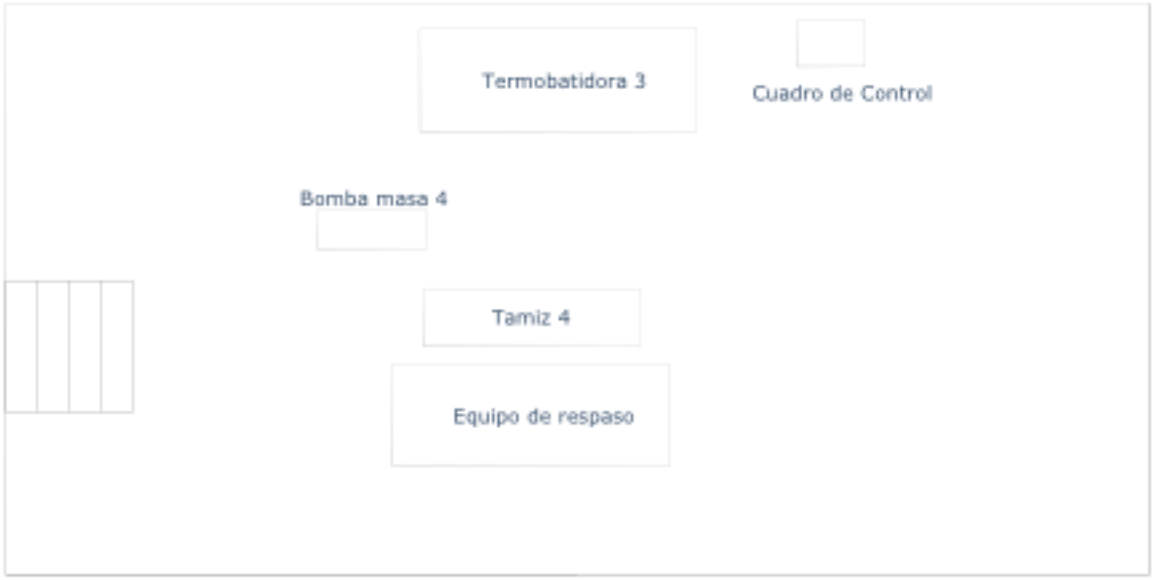


GRÁFICO 8: SALA DE MÁQUINAS PRINCIPAL, LINEA DE PRODUCCIÓN 2

GRÁFICO 9: ESTACION DE BOMBEO OLIVARES

Ficha de Equipo				
Referencia :	64 **(IMAGEN 1)**			
Marca y modelo:	Separador de pulpa-hueso JAR mod.: SEP/R 50			
Año de fabricación:	2001			
Aplicación:	Equipo de separación de pulpa de la aceituna y hueso			
Tiempo diario de uso (h)	24h (durante la campaña de 5 meses)			
Características eléctricas	U (V) : 380V	Y-Δ:	I (A): 70	cos ρ : 0,73
Características mecánicas	P (kW): 37,35 (50,75CV)		n (rpm): 1390	
Forma de arranque/paro:	Directo			
Forma de Reg. de Velocidad	No existe			

¿Está el motor bien dimensionado, con intensidades superiores al 75% de la nominal?	Sí -	No ☑
¿Se aprecian diferencias entre las intensidades de las fases superiores al 15%?	Sí -	No ☑
¿Se aprecian ruidos extraños, vibraciones excesivas, calentamientos o un funcionamiento anormal del motor?	Sí -	No ☑
¿La valoración general es que el motor opera correctamente?	Sí ☑	No -

Ficha de Equipo	
Referencia :	AA132003ESB
Marca y modelo:	ABB mod.: M2AA-132MB4
Año de fabricación:	2003
Aplicación:	Bomba de impulsión del alpechín

Tiempo diario de uso (h)	24h (durante la campaña de 5 meses)			
Características eléctricas	U (V) : 380-400V	Y-Δ:	I (A): 22	cos ρ : 0,85
Características mecánicas	P (kW): 11		n (rpm): 1.450	
Forma de arranque/paro:	Directo			

¿Está el motor bien dimensionado, con intensidades superiores al 75% de la nominal?	Sí -	No ☑
¿Se aprecian diferencias entre las intensidades de las fases superiores al 15%?	Sí -	No ☑
¿Se aprecian ruidos extraños, vibraciones excesivas, calentamientos o un funcionamiento anormal del motor?	Sí -	No ☑
¿La valoración general es que el motor opera correctamente?	Sí ☑	No -

Ficha de Equipo	
Referencia :	52920P0 517 009
Marca y modelo:	ABB mod.: M2AA-225M4
Año de fabricación:	2003
Aplicación:	Equipo de repaso
Tiempo diario de uso (h)	24h (durante la campaña de 5 meses)

Características eléctricas	U (V) : 380-400V	Y-Δ: 49-84	I (A): 49	cos ρ : 0,84
Características mecánicas	P (kW): 45		n (rpm): 1475	

¿Está el motor bien dimensionado, con intensidades superiores al 75% de la nominal?	Sí -	No ☑
¿Se aprecian diferencias entre las intensidades de las fases superiores al 15%?	Sí -	No ☑
¿Se aprecian ruidos extraños, vibraciones excesivas, calentamientos o un funcionamiento anormal del motor?	Sí -	No ☑
¿La valoración general es que el motor opera correctamente?	Sí ☑	No -

Ficha de Equipo				
Referencia :	60313004			
Marca y modelo:	ABB MOTOR 3V M2AA 132 S-4			
Año de fabricación:	2.001			
Aplicación:	Compactadora			
Tiempo diario de uso (h)	24h (durante la campaña de 5 meses)			
Características eléctricas	U (V) : 380-400	Y-Δ:	I (A): 11,50	cos ρ: 0,83
Características mecánicas	P (kW): 5,5		n (rpm): 1.450	
Forma de arranque/paro:	Directo			

¿Está el motor bien dimensionado, con intensidades superiores al 75% de la nominal?	Sí -	No ☑
¿Se aprecian diferencias entre las intensidades de las fases superiores al 15%?	Sí -	No ☑
¿Se aprecian ruidos extraños, vibraciones excesivas, calentamientos o un funcionamiento anormal del motor?	Sí -	No ☑
¿La valoración general es que el motor opera correctamente?	Sí ☑	No -

Ficha de Equipo				
Referencia :	3GAA202001-AGB **(IMAGEN 4)**			
Marca y modelo:	ABB MOTORS M2AA 200 MLA-L			
Año de fabricación:	2001			
Aplicación:	Decanter marca PIERALISI SP7			
Tiempo diario de uso (h)	24h (durante la campaña de 5 meses)			
Características eléctricas	U (V) : 400	Y-Δ:	I (A): 56	cos ρ: 0,83
Características mecánicas	P (kW): 30		n (rpm): 1.475	
Forma de arranque/paro:	Controlado unidad de gestión de la línea de producción PIERALISI			
Forma de Reg. de Velocidad	No posee regulación de velocidad			

¿Está el motor bien dimensionado, con intensidades superiores al 75% de la nominal?	Sí -	No ☑
¿Se aprecian diferencias entre las intensidades de las fases superiores al 15%?	Sí -	No ☑
¿Se aprecian ruidos extraños, vibraciones excesivas, calentamientos o un funcionamiento anormal del motor?	Sí -	No ☑
¿La valoración general es que el motor opera correctamente?	Sí ☑	No -
Observaciones:	La línea de producción principal posee 3 Decanter	

	I1 = 110A I2=108A I3=108A

En la sala de máquinas principal (5) de la línea de producción 1 existen 3 Decanter (Extractor centrífugo).

Ficha de Equipo				
Referencia :	E05-077B01 **(IMAGEN 5)**			
Marca y modelo:	PIERALISI BATIDORA 1250 2C			
Año de fabricación:	2005			
Aplicación:	Termobatidora 1			
Tiempo diario de uso (h)	24h (3 meses)			
Características eléctricas	U (V) : 380/420	Y-Δ:	I (A):	cos ρ: 0,81
Características mecánicas	P (kW): 5,8		n (rpm): 1.430	
Forma de arranque/paro:	Control por ordenador			
¿Está el motor bien dimensionado, con intensidades superiores al 75% de la nominal?	Sí -	No ☑		
¿Se aprecian diferencias entre las intensidades de las fases superiores al 15%?	Sí -	No ☑		

¿Se aprecian ruidos extraños, vibraciones excesivas, calentamientos o un funcionamiento anormal del motor?	Sí -	No ☑
¿La valoración general es que el motor opera correctamente?	Sí ☑	No -

Ficha de Equipo				
Referencia :	B02-023 B02			
Marca y modelo:	PIERALISI BATIDORA 1250 2C			
Año de fabricación:	2002			
Aplicación:	Termobatidora 2			
Tiempo diario de uso (h)	24h (3 meses)			
Características eléctricas	U (V) : 380-400	Y-Δ:	I (A):	cos ρ: 0,84
Características mecánicas	P (kW): 3,00		n (rpm): 1.450	
Forma de arranque/paro:	Control por ordenador			
¿Está el motor bien dimensionado, con intensidades superiores al 75% de la nominal?	Sí -		No ☑	
¿Se aprecian diferencias entre las intensidades de las fases superiores al 15%?	Sí -		No ☑	
¿Se aprecian ruidos extraños, vibraciones excesivas, calentamientos o un funcionamiento anormal del motor?	Sí -		No ☑	
¿La valoración general es que el motor opera correctamente?	Sí ☑		No -	

Ficha de Equipo				
Referencia :	3GAA162 2101-ESD **(IMAGEN 7)**			
Marca y modelo:	PIERALISI mod: M3AA 160 M-4			
Año de fabricación:	2005			
Aplicación:	Centrifugadora vertical			
Tiempo diario de uso (h)	24h (3 meses)			
Características eléctricas	U (V) : 400	Y-Δ:	I (A): 21,5	cos ρ: 0,81
Características mecánicas	P (kW): 11,00		n (rpm): 1.460	
Forma de arranque/paro:	Con variador de frecuencia Altivar 28			
Forma de Reg. de Velocidad	Variador de frecuencia			
¿Está el motor bien dimensionado, con intensidades superiores al 75% de la nominal?	Sí -		No ☑	
¿Se aprecian diferencias entre las intensidades de las fases superiores al 15%?	Sí -		No ☑	
¿Se aprecian ruidos extraños, vibraciones excesivas, calentamientos o un funcionamiento anormal del motor?	Sí -		No ☑	
¿La valoración general es que el motor opera correctamente?	Sí ☑		No -	
Observaciones:	La explotación cuenta con 2 centrifugadoras verticales			

Ficha de Equipo				
Marca y modelo:	PIERALISI mod: M3AA 160 M-4 **(IMAGEN 6)**			
Aplicación:	Centrifugadora vertical 1			
Características eléctricas	U (V) : 400	Y-Δ:	I (A): 21,5	cos ρ: 0,81
Características mecánicas	P (kW): 11,00		n (rpm): 1.460	

Forma de arranque/paro:	Con variador de frecuencia		
Forma de Reg. de Velocidad	Variador de frecuencia		
¿Está el motor bien dimensionado, con intensidades superiores al 75% de la nominal?	Sí -	No ☑	
¿Se aprecian diferencias entre las intensidades de las fases superiores al 15%?	Sí -	No ☑	
¿Se aprecian ruidos extraños, vibraciones excesivas, calentamientos o un funcionamiento anormal del motor?	Sí -	No ☑	
¿La valoración general es que el motor opera correctamente?	Sí ☑	No -	

Ficha de Equipo				
Referencia :	21520P0 594/3 **(IMAGEN 9)**			
Marca y modelo:	PIERALISI mod: FP HP 50			
Año de fabricación:	2003			
Aplicación:	Molino troceado de aceituna			
Tiempo diario de uso (h)	15h (2 meses)			
Motor auxiliar				
Marca y modelo:	NERIMOTOR mod: T90 B4			
Características eléctricas	U (V) : 400	Y-Δ:	I (A): 21,5	cos ρ: 0,75
Características mecánicas	P (kW): 2,2		n (rpm): 1.400	
Motor principal				
Marca y modelo:	ABB mod: M3AA 200 MLB-2			
Características eléctricas	U (V) : 400	Y-Δ:	I (A): 64	cos ρ: 0,89
Características mecánicas	P (kW): 38		n (rpm): 2.950	
Forma de arranque/paro:	Regulado por armario de control			
Forma de Regulación de Velocidad	Directo			

¿Está el motor bien dimensionado, con intensidades superiores al 75% de la nominal?	Sí	-	No	☑
¿Se aprecian diferencias entre las intensidades de las fases superiores al 15%?	Sí	-	No	☑
¿Se aprecian ruidos extraños, vibraciones excesivas, calentamientos o un funcionamiento anormal del motor?	Sí	-	No	☑
¿La valoración general es que el motor opera correctamente?	Sí	☑	No	-

Existen 3 molinos para triturado de aceituna en la zona de acopio y tratamientos previos del proceso de producción.

Ficha de Equipo				
Marca y modelo:	PIERALISI **(IMAGEN 10)**			
Año de fabricación:	2000			
Aplicación:	Equipo de lavado de aceituna			
Tiempo diario de uso (h)	15h (2 meses)			
Características eléctricas	U (V) : 400	Y-Δ:	I (A): 21,5	cos ρ: 0,80
Características mecánicas	P (kW): 11,00		n (rpm): 1.460	
Forma de arranque/paro:	Regulado por armario de control			
Forma de Reg. de Velocidad	Directo			
¿Está el motor bien dimensionado, con intensidades superiores al 75% de la nominal?	Sí -		No ☑	
¿Se aprecian diferencias entre las intensidades de las fases superiores al 15%?	Sí -		No ☑	
¿Se aprecian ruidos extraños, vibraciones excesivas, calentamientos o un funcionamiento anormal del motor?	Sí -		No ☑	
¿La valoración general es que el motor opera correctamente?	Sí ☑		No -	

Existen 3 equipos de lavado acoplados a los molinos, para el lavado de aceituna tras su acopio y antes de ser triturado, ubicados en la zona de tratamientos previos del proceso de producción.

Ficha de Equipo				
Marca y modelo:	Ildefonso Rosa Ramírez e Hijos mod.: LAC/11R-40 **(IMAGEN 15)**			
Año de fabricación:	2005			
Aplicación:	Equipo de lavado de aceituna			
Tiempo diario de uso (h)	15h (2 meses)			
Características eléctricas	U (V) : 400	Y-Δ:	I (A): 21,5	cos ρ: 0,80
Características mecánicas	P (CV): 12,00		n (rpm): 1.460	
Forma de arranque/paro:	Regulado por armario de control			
Forma de Reg. de Velocidad	Directo			

¿Está el motor bien dimensionado, con intensidades superiores al 75% de la nominal?	Sí -	No ☑
¿Se aprecian diferencias entre las intensidades de las fases superiores al 15%?	Sí -	No ☑
¿Se aprecian ruidos extraños, vibraciones excesivas, calentamientos o un funcionamiento anormal del motor?	Sí -	No ☑
¿La valoración general es que el motor opera correctamente?	Sí ☑	No -
Características Técnicas:	· Capacidad de 45.000 a 50.000 Kg. por hora. · Construcción resistente. · Rotación desplazada por rodamientos. · Cinta de PVC alimentaría salida aceituna lavada. · Duchas pulverizadas para aclarado. · Consumo de una moto-bomba de 5,5 cv. un motor reductor de 2 cv, una turbina de 1 cv. un motor reductor cinta PVC de 1 cv, un motor reductor cinta salida aceituna lavada de 1 cv, continuos y un motor reductor desfangado de 1,5 cv, discontinuo.	

Existen 3 equipos de lavado acoplados a las cintas de acopio secundarias, para el lavado de aceituna tras su acopio y antes de ser triturado, ubicados en la zona de tratamientos previos del proceso de producción.

Ficha de Equipo				
Referencia :	199			
Marca y modelo:	Ildefonso Rosa Ramírez e Hijos mod.: LIS/IR-800			
Año de fabricación:	2005			
Aplicación:	Equipo de limpiado de aceituna			
Tiempo diario de uso (h)	15h (2 meses)			
Características eléctricas	U (V) : 400	Y-Δ:	I (A): 21,5	cos ρ: 0,80
Características mecánicas	P (CV): 19,5		n (rpm): 1.460	
Forma de arranque/paro:	Regulado por armario de control			
Forma de Reg. de Velocidad	Directo			

¿Está el motor bien dimensionado, con intensidades superiores al 75% de la nominal?	Sí -	No ☑
¿Se aprecian diferencias entre las intensidades de las fases superiores al 15%?	Sí -	No ☑
¿Se aprecian ruidos extraños, vibraciones excesivas, calentamientos o un funcionamiento anormal del motor?	Sí -	No ☑
¿La valoración general es que el motor opera correctamente?	Sí ☑	No -

Características Técnicas:	- Capacidad de 45.000 a 50.000 Kg. por hora. - Construcción resistente. - Partes móviles desplazadas por rodamientos. - Consumo de un motor de 7,5 cv., otro de 10 cv. y dos de 1 cv. continuos. - Cribas vibratorias en serie. - Bandejas de expulsión de tierra. - Ventiladores en serie para expulsión de forraje.

Existen 3 equipos de limpiado acopladas a las cintas de acopio primarias, para el lavado de aceituna tras su acopio y antes de ser lavadas, ubicados en la zona de tratamientos previos del proceso de producción.

Ficha de Equipo				
Referencia :	177 **(IMAGEN 16)**			
Marca y modelo:	Ildefonso Rosa Ramírez e Hijos mod.: DP/DC-800			
Año de fabricación:	2005			
Aplicación:	Equipo de despalillado de aceituna			
Tiempo diario de uso (h)	15h (2 meses)			
Características eléctricas	U (V) : 400	Y-Δ:	I (A): 21,5	cos ρ: 0,80
Características mecánicas	P (CV): 4		n (rpm): 1.460	
Forma de arranque/paro:	Regulado por armario de control			
Forma de Reg. de Velocidad	Directo			

¿Está el motor bien dimensionado, con intensidades de carga superiores al 75% de la intensidad nominal?	Sí -	No ☑
¿Se aprecian diferencias entre las intensidades de las fases superiores al 15%?	Sí -	No ☑
¿Se aprecian ruidos extraños, vibraciones excesivas, calentamientos o un funcionamiento anormal del motor?	Sí -	No ☑
¿La valoración general es que el motor opera correctamente?	Sí ☑	No -

Características Técnicas:	Capacidad de 45.000 a 50.000 Kg. por hora. - Construcción resistente. - Consumo de dos motores de 2 cv continuos. - Separación de impurezas mediante sinfines helicoidales.

Existen 3 equipos de despalillado de aceitunas acopladas a las cintas de traslado, ubicados en la zona de tratamientos previos del proceso de producción.

Ficha de Equipo				
Referencia :	82082ZC3G1 **(IMAGEN 11)**			
Marca y modelo:	AEG mod: AM132MT A4			
Año de fabricación:	2000			
Aplicación:	Motor compresión de aire para impulsión de aceituna a batería			
Tiempo diario de uso (h)	15h (3 meses)			
Motor ventilación				
Marca y modelo:	NERIMOTOR mod: T90 B4			
Características eléctricas	U (V) : 400	Y-Δ:	I (A): 21,5	cos ρ: 0,75
Características mecánicas	P (kW): 0,25		n (rpm): 2.730	
Motor principal				
Marca y modelo:	AEG mod: AM132MT A4			
Características eléctricas	U (V) : 400	Y-Δ: 380/22	I (A): 22	cos ρ: 0,84
Características mecánicas	P (kW): 11		n (rpm): 2.950	

Forma de arranque/paro:	Regulado por armario de control		
Forma de Regulación de Velocidad	Directo		
¿Está el motor bien dimensionado, con intensidades de carga superiores al 75% de la intensidad nominal?	Sí -	No ☑	
¿Se aprecian diferencias entre las intensidades de las fases superiores al 15%?	Sí -	No ☑	
¿Se aprecian ruidos extraños, vibraciones excesivas, calentamientos o un funcionamiento anormal del motor?	Sí -	No ☑	
¿La valoración general es que el motor opera correctamente?	Sí ☑	No -	

Equipos de la Planta de Bombeo para Riego de los olivares

Los equipos de riego instalados junto a las balsas de almacenamiento de agua tienen un periodo de funcionamiento anual comprendido entre los meses de marzo y octubre, con horario definidos en función de las necesidades hídricas.

La explotación cuenta con 5 bombas de achique de 20kW que impulsan el agua desde el rio Guadiana Menor hasta la balsa de decantación, y desde esta, el agua pasa a la balsa de almacenamiento, pero dado que se encuentran sumergidas no pudimos evaluar su estado ni llevar a cabo la toma de datos.

Ficha de Equipo				
Marca y modelo:	Schorch Mod: KA4355S-B8058Z **(IMAGEN 12)**			
Año de fabricación:	1997			
Aplicación:	Equipo de impulsión de riego			
Tiempo diario de uso (h)	750 h año			
Características eléctricas	U (V) : 400	Y-Δ:	I (A): 450-415	cos ρ: 0,87
Características mecánicas	P (kW): 250		n (rpm): 1488	
Forma de arranque/paro:	Regulado por armario de control			
Forma de Reg. de Velocidad	Variador de frecuencia			
¿Está el motor bien dimensionado, con intensidades de carga superiores al 75% de la intensidad nominal?	Sí -	No ☑		
¿Se aprecian diferencias entre las intensidades de las fases superiores al 15%?	Sí -	No ☑		
¿Se aprecian ruidos extraños, vibraciones excesivas, calentamientos o un funcionamiento anormal del motor?	Sí -	No ☑		
¿La valoración general es que el motor opera correctamente?	Sí ☑	No -		
Observaciones	Las instalaciones de bombeo cuentan con 4 bombas de este tipo (M8-M7-M6-M5)			

Ficha de Equipo				
Referencia :	30096955 0001H			
Marca y modelo:	AEG Mod: AM315LZE4Q4			
Año de fabricación:	1997			
Aplicación:	Equipo de impulsión de riego			
Tiempo diario de uso (h)	750 h año			
Características eléctricas	U (V) : 400	Y-Δ:	I (A): 359	cos ρ: 0,89

Características mecánicas	P (kW): 200	n (rpm): 1485	
Forma de arranque/paro:	Regulado por armario de control		
Forma de Reg. de Velocidad	Variador de frecuencia		
¿Está el motor bien dimensionado, con intensidades de carga superiores al 75% de la intensidad nominal?	Sí -	No ☑	
¿Se aprecian diferencias entre las intensidades de las fases superiores al 15%?	Sí -	No ☑	
¿Se aprecian ruidos extraños, vibraciones excesivas, calentamientos o un funcionamiento anormal del motor?	Sí -	No ☑	
¿La valoración general es que el motor opera correctamente?	Sí ☑	No -	
Observaciones	Las instalaciones de bombeo cuentan con 2 bombas de este tipo (M3-M4)		

Ficha de Equipo	
Referencia :	30091998 0001XH **(IMAGEN 13)**
Marca y modelo:	AEG Mod: AM250MP4Q4
Año de fabricación:	1998
Aplicación:	Equipo de impulsión de riego

Tiempo diario de uso (h)	750 h año			
Características eléctricas	U (V) : 380/420	Y-Δ: 106/61	I (A): 359	cos ρ: 0,84
Características mecánicas	P (kW): 55		n (rpm): 1.475	
Forma de arranque/paro:	Regulado por armario de control			
Forma de Reg. de Velocidad	Variador de frecuencia			

¿Está el motor bien dimensionado, con intensidades de carga superiores al 75% de la intensidad nominal?	Sí -	No ☑
¿Se aprecian diferencias entre las intensidades de las fases superiores al 15%?	Sí -	No ☑
¿Se aprecian ruidos extraños, vibraciones excesivas, calentamientos o un funcionamiento anormal del motor?	Sí -	No ☑
¿La valoración general es que el motor opera correctamente?	Sí ☑	No -
Observaciones	Las instalaciones de bombeo cuentan con 2 bombas de este tipo (M1-M2)	

Aunque en la auditoría no hemos podido acceder a la sala de control y protección de las bombas de impulsión de riego, suponemos que todas disponen de sistema de arranque y control de velocidad mediante variadores de frecuencia de alta potencia.

Equipos de la línea de producción de aceite de 1ª calidad

Esta línea de producción permanece en funcionamiento durante 2 meses de forma ininterrumpida.

El sistema de batido del aceite de primar de 1ª calidad está compuesto por un grupo de batido Molinova Genius formado por 6 módulos totalmente independientes, realizados en acero inoxidable, con espacio para la circulación de agua caliente. Cada módulo tiene una cúpula de inspección realizada en vidrio irrompible y anti empañamiento, con sistema de bloqueo de seguridad, y una nueva serie de luces LED que mejoran la visibilidad.

Ficha de Equipo				
Marca y modelo:	PIERALISI Mod: Multinova Genius			
Año de fabricación:	2009			
Aplicación:	Conjunto 6 módulos de batido de aceite 1ª calidad			
Tiempo diario de uso (h)	1440 h año			
Características eléctricas	U (V) : 400	Y-Δ:	I (A):	cos ρ: 0,87
Características mecánicas	P (kW): 6x0,75		n (rpm): 1.475	
Forma de arranque/paro:	Regulado por armario de control			
Forma de Reg. de Velocidad	Sin regulación			

¿Está el motor bien dimensionado, con intensidades de carga superiores al 75% de la intensidad nominal?	Sí -	No ☑
¿Se aprecian diferencias entre las intensidades de las fases superiores al 15%?	Sí -	No ☑
¿Se aprecian ruidos extraños, vibraciones excesivas, calentamientos o un funcionamiento anormal del motor?	Sí -	No ☑
¿La valoración general es que el motor opera correctamente?	Sí ☑	No -

El sistema de extracción Liquido solido está compuesto por dos Los extractores centrífugos de la serie SPI modelo 111S.

Ficha de Equipo				
Marca y modelo:	Talleres Gonzales y Paris Mod.: BVME			
Año de fabricación:	2010			
Aplicación:	Bomba de masa			
Tiempo diario de uso (h)	1440 h año			
Características eléctricas	U (V) : 400	Y-Δ:	I (A):	cos ρ: 0,87
Características mecánicas	P (CV): 10		n (rpm): 1475	
Forma de arranque/paro:	Regulado por armario de control			
Forma de Reg. de Velocidad	Sin regulación			
¿Está el motor bien dimensionado, con intensidades de carga superiores al 75% de la intensidad nominal?	Sí -		No ☑	

Ficha de Equipo				
Marca y modelo:	PIERALISI Mod: SPI 111S			
Año de fabricación:	2009			
Aplicación:	Extractor centrifugo			
Tiempo diario de uso (h)	1.440 h año			
Características eléctricas	U (V) : 400	Y-Δ:	I (A):	cos ρ: 0,87
Características mecánicas	P (kW): 15		n (rpm): 1475	
Forma de arranque/paro:	Regulado por armario de control			
Forma de Reg. de Velocidad	Sin regulación			
¿Está el motor bien dimensionado, con intensidades de carga superiores al 75% de la intensidad nominal?	Sí -		No ☑	
¿Se aprecian diferencias entre las intensidades de las fases superiores al 15%?	Sí -		No ☑	
¿Se aprecian ruidos extraños, vibraciones excesivas, calentamientos o un funcionamiento anormal del motor?	Sí -		No ☑	
¿La valoración general es que el motor opera correctamente?	Sí ☑		No -	

¿Se aprecian diferencias entre las intensidades de las fases superiores al 15%?	Sí -	No ☑
¿Se aprecian ruidos extraños, vibraciones excesivas, calentamientos o un funcionamiento anormal del motor?	Sí -	No ☑
¿La valoración general es que el motor opera correctamente?	Sí ☑	No -

Ficha de Equipo				
Marca y modelo:	PIERALISI Mod.: VALENTE **(IMAGEN 21)**			
Año de fabricación:	2010			
Aplicación:	Centrifugadora vertical			
Tiempo diario de uso (h)	1440 h año			
Características eléctricas	U (V) : 400	Y-Δ:	I (A):	cos ρ: 0,85
Características mecánicas	P (KW): 15		n (rpm): 1475	
Forma de arranque/paro:	Regulado por armario de control			
Forma de Reg. de Velocidad	Variador de frecuencia			
¿Está el motor bien dimensionado, con intensidades de carga superiores al 75% de la intensidad nominal?			Sí -	No ☑
¿Se aprecian diferencias entre las intensidades de las fases superiores al 15%?			Sí -	No ☑
¿Se aprecian ruidos extraños, vibraciones excesivas, calentamientos o un funcionamiento anormal del motor?			Sí -	No ☑
¿La valoración general es que el motor opera correctamente?			Sí ☑	No -

2) AUDITORÍA SOBRE LOS MOTORES ELÉCTRICOS

¿Dejan de funcionar los motores que están acoplados a las bombas y ventiladores cuando la máquina a la que sirven está parada?	Sí -	No ☑
¿Se emplean motores en exceso sobredimensionados?	Sí -	No ☑
¿Los motores eléctricos son de alto rendimiento?	Sí -	No ☑
¿Realiza un seguimiento del funcionamiento y consumo de los motores más grandes?	Sí -	No ☑
En los motores que funcionan permanentemente a la misma carga, ¿se corrige in situ la energía reactiva?	Sí -	No ☑
¿Se realizan operaciones periódicas de comprobación y mantenimiento en los elementos mecánicos de transmisión de los motores?	Sí -	No ☑
¿Se ha considerado instalar variadores de frecuencia en los motores que funcionan a varias cargas?	Sí -	No ☑
¿La tensión de alimentación de los motores se encuentra por encima del 105% de la nominal?	Sí -	No ☑
¿La tensión de alimentación de los motores se encuentra por debajo del 105% de la nominal?	Sí ☑	No -
¿La temperatura ambiente a la que trabajan los motores se encuentra por encima de los 40 °C?	Sí -	No ☑
¿Se emplean sistemas de arranque, distinto del directo, en los motores más grandes o cargados?	Sí -	No ☑

3) OTROS MOTORES DE LA EXPLOTACIÓN

Ficha de Equipo			
Referencia :	AA132003ESB		
Marca y modelo:	ABB mod.: M2AA-132MB4		
Año de fabricación:	2.003		
Aplicación:	Impulsión – tonillo sin fin		
Tiempo diario de uso (h)	24h (3 meses)		
Características eléctricas	U (V) : 400V	I (A): 1,58	cos ρ : 0,75
Características mecánicas	P (kW): 0,55	n (rpm): 1370	
Forma de arranque/paro:	Directo		

Ficha de Equipo				
Referencia :	QS FA 100L4A-40			
Marca y modelo:	PUJOL MUNTALA QS FA 100L4A-40			
Año de fabricación:	2.000			
Aplicación:	Motor tornillo sin fin			
Tiempo diario de uso (h)	12-15h (durante la campaña de 4 meses)			
Características eléctricas	U (V) :400	Y-Δ: 8,6/5	I (A): 5,0	cos ρ: 0,81
Características mecánicas	P (kW): 2,2		n (rpm): 1420	
Forma de arranque/paro:	Directo			
Observaciones	La sala de maquina cuenta con dos motores de este tipo			

Ficha de Equipo				
Referencia :	L611006015/49 MOTOR 3V IEC-34-T			
Marca y modelo:	ASEN MBT90 SA-6			
Año de fabricación:	2003			
Aplicación:	Impulsión aceite			
Características eléctricas	U (V) : 380	Y-Δ:	I (A): 3,3	cos ρ: 0,66
Características mecánicas	P (kW): 0,75		n (rpm): 900/1080	
Forma de arranque/paro:	Automático por cuadro de control			
Observaciones	La línea de producción principal posee un banco con 4 bombas similares			

Ficha de Equipo				
Referencia :	AL 632-4 **(IMAGEN 17)**			
Marca y modelo:	Marcoetiq			
Año de fabricación:	2003			
Aplicación:	Etiquetadora de garrafas de aceite de 5L			
Tiempo diario de uso (h)	8h			
Características eléctricas	U (V) : 380	Y-Δ:	I (A): 3,3	cos ρ: 0,85
Características mecánicas	P (kW): 1		n (rpm): 1350	
Forma de arranque/paro:	Automático por cuadro de control			

Ficha de Equipo				
Referencia :	1103011 **(IMAGEN 18)**			
Marca y modelo:	IFAMENSA mod: BOX			
Año de fabricación:	2011			
Aplicación:	Flejadora para embalajes			
Tiempo diario de uso (h)	8h			
Características eléctricas	U (V) : 400	Y-Δ:	I (A):	cos ρ: 0,85
Características mecánicas	P (kW): 1,2		n (rpm): 1350	
Forma de arranque/paro:	Automático por cuadro de control			

Ficha de Equipo				
Referencia :	0505051 **(IMAGEN 17)**			
Marca y modelo:	IFAMENSA mod: M2/1-TR			
Año de fabricación:	2005			
Aplicación:	Envasadora botellas de 1 L			
Tiempo diario de uso (h)	8h			
Características eléctricas	U (V) : 400	Y-Δ:	I (A):	cos ρ: 0,85
Características mecánicas	P (kW): 2		n (rpm): 1350	
Forma de arranque/paro:	Automático por cuadro de control			

Ficha de Equipo				
Referencia :	25873 **(IMAGEN 20)**			
Marca y modelo:	IFAMENSA mod: VD5N			
Año de fabricación:	2003			
Aplicación:	Llenadora de garrafas 5L			
Tiempo diario de uso (h)	8h			
Características eléctricas	U (V) : 230	Y-Δ:	I (A):	cos ρ: 0,85
Características mecánicas	P (kW): 0,5		n (rpm): 3000	
Forma de arranque/paro:	Automático por cuadro de control			

4) MEJORAS EN LOS MOTORES ELECTRICOS

Mantenimientos

Tras el análisis del estado de los motores, y observar mediante estudio termográfico, que aunque la distribución de temperaturas de funcionamiento se asemejan a las condiciones normales de funcionamiento (es decir, que aparentemente no se encuentra sub-dimensionados los motores para el uso al que se destinan), esta distribución no es homogénea, o lo que es lo mismo, existen sobrecalentamientos en algunas piezas que puede presentar un exceso de rozamiento, por falta de lubricación, es decir, por falta de mantenimiento, tal y como se advirtió ya en apartados anteriores.

El ahorro energético obtenido será de entre 5-8%, por lo que si consideramos que el consumo total anual de 662.167 kWh/año, donde el 85% se asocia a los consumos energéticos motivados por el funcionamiento de motores, el ahorro energético revisto será de 33.108 kWh/año y un ahorro económico de 4.966€, más detalles en la siguiente tabla:

PROPUESTA DE MEJORA				
IDENTIFICADOR	PROPUESTA Nº 2: MANTENIMIENTO DE MOTORES			
DESCRIPCIÓN DE LA MEJORA	Esta propuesta aglutina las recomendaciones 2,4 y 6 anteriormente incluidas, y se hace una estimación del ahorro.			
AHORRO ENERGÉTICO ANUAL		Cantidad	Unidad	%
	Electricidad	33.108	kWh	5-8
	Combustible	-	-	-
CALCULOS DE AHORROS				
Ahorro económico anual	4.966 €			
Ahorro económico sobre la factura	5 %			
Coste energético actual	101.350 €			
Coste energético tras la mejora	96.384 €			
Inversión total	1.500 €			
Periodo de retorno simple	4 meses			
Equivalencia TEP	2,85 tep			
Emisiones de CO_2 evitadas	8,40 T			
Detalles	Consistiría en realizar una correcta lubricación tanto de los elementos mecánicos accesibles como de los elementos mecánicos que reciben el par de fuerza de cada motor, y un control de las condiciones de ventilación y parámetros de funcionamiento de los motores. Durante épocas de campaña 1 vez a la semana y en el resto del año 1 vez, al menos cada trimestre.			

Variadores de frecuencia

Por otro lado, se ha observado tras revisar todos los cuadros de mando, protección y control instalados en la almazara, que la mayoría de los motores se accionan directamente desde los cuadro de control, mediante contactores y protección por relé térmico, y no disponen de dispositivos de control de velocidad. La gran cantidad de motores y el tamaño de éstos hace recomendable la instalación de variadores de frecuencia como medida de ahorro muy importante. En la páginas siguientes se se adjunta una tabla detallada de instalación de variadores de frecuencia, sobre los equipos de mayor consumo, para su accionamiento y control., aunque se han resumido todos los ahorros en la siguiente tabla de mejora:

PROPUESTA DE MEJORA				
IDENTIFICADOR	PROPUESTA Nº 3: VARIADORES DE FRECUENCIA			
DESCRIPCIÓN DE LA MEJORA	Esta propuesta aglutina hasta 29 propuestas distintas de instalación de variadores de frecuencia en global.			
AHORRO ENERGÉTICO ANUAL		Cantidad	Unidad	%
	Electricidad	206.344,8	kWh	30
	Combustible	-	-	-
CALCULOS DE AHORROS				
Ahorro económico anual	30.952 €			
Ahorro económico sobre la factura	30 %			
Coste energético actual	101.350 €			
Coste energético tras la mejora	70.398 €			

	Inversión total	61.160	€
	Periodo de retorno simple	2	años
	Equivalencia TEP	17,75	tep
	Emisiones de CO_2 evitadas	52,35	T
	Detalles	El gran importe de la medida se debe a que es el conjunto de todos los variadores de frecuencia instalables en la explotación (cuantificados en 29 y detallados en la página siguiente) Esta mejora podría realizarse progresivamente y el efecto negativo de la inversión se vería disminuido.	

Si observamos los valores de las conclusiones finales, podemos observar que para los motores contemplados en la tabla, realizando una inversión de total de 61.160€ aproximadamente, y considerando un ahorro energético del 30% con estos dispositivos, obtendremos un ahorro medio anual de 206.344 kWh/año, con un tiempo medio de inversión de 2,73 años de acuerdo con el tiempo de funcionamiento de cada equipo y según los datos facilitados. (si se hiciera la inversión de forma conjunta el periodo de retorno se reduciría a 2 años justos)

Evidentemente, esta medida de mejora se puede aplicar de forma parcial, instalando por ejemplo variadores de frecuencia en los equipos de mayor consumo y con mayor número de horas de funcionamiento, de forma que se pueda comprobar que la medida resulta realmente efectiva, y en su caso proceder con el resto de motores según las necesidades.

	Equipo	Potencia (kW)	Tiempo de funcionamiento (h)	Consumo anual (kWh/año)	Ahorro (kWh/año)	Ahorro Eco. €/año	Coste Variador €	Amorti-zación (años)	TEP	T CO_2
T	Separador pulpa-hueso	37,35	2.160	80.676	24.203	3.630,42	**4.400**	1,21	2,09	6,05
	Bombeo alpechín	11	2.160	23.760	7.128	1.069,20	**1.700**	1,59	0,61	1,78
	Equipo de repaso	45	2.160	97.200	29.160	4.374,00	**4.800**	1,10	2,51	7,29
	Compactadora	5,5	2.160	11.880	3.564	534,60	**1.200**	2,24	0,31	0,89
	Decanter 1	30	2.160	64.800	19.440	2.916,00	**3.750**	1,29	1,68	4,86
	Decanter 2	30	2.160	64.800	19.440	2.916,00	**3.750**	1,29	1,68	4,86
	Decanter 3	30	2.160	64.800	19.440	2.916,00	**3.750**	1,29	1,68	4,86
	Termobatidora 1	5,5	2.160	11.880	3.564	534,60	**1.200**	2,24	0,31	0,89
	Termobatidora 2	5,5	2.160	11.880	3.564	534,60	**1.200**	2,24	0,31	0,89
	Termobatidora 3	5,5	2.160	11.880	3.564	534,60	**1.200**	2,24	0,31	0,89
	Centrifugadora vertical 1	11	2.160	23.760	7.128	1.069,20	**1.700**	1,59	0,61	1,78
	Molino 1	40	900	36.000	10.800	1.620,00	**4.750**	2,93	0,93	2,70
	Molino 2	40	900	36.000	10.800	1.620,00	**4.750**	2,93	0,93	2,70
	Molino 3	40	900	36.000	10.800	1.620,00	**4.750**	2,93	0,93	2,70
	Eq. de lavado 1	11	900	9.900	2.970	445,50	**1.700**	3,82	0,26	0,74
	Eq. de lavado 2	11	900	9.900	2.970	445,50	**1.700**	3,82	0,26	0,74
	Eq. de lavado 3	11	900	9.900	2.970	445,50	**1.700**	3,82	0,26	0,74
	Eq. de lavado de acopio 1	9	900	8.100	2.430	364,50	**1.350**	3,70	0,21	0,61
	Eq. de lavado de acopio 2	9	900	8.100	2.430	364,50	**1.350**	3,70	0,21	0,61
	Eq. de lavado de acopio 3	9	900	8.100	2.430	364,50	**1.350**	3,70	0,21	0,61
	Eq. de limpiado acopio 1	15	900	13.500	4.050	607,50	**2.000**	3,29	0,35	1,01
	Eq. de limpiado acopio 2	15	900	13.500	4.050	607,50	**2.000**	3,29	0,35	1,01
	Eq. de limpiado acopio 3	15	900	13.500	4.050	607,50	**2.000**	3,29	0,35	1,01
	Despalilladora 1	3	900	2.700	810	121,50	**470**	3,87	0,07	0,20
	Despalilladora 2	3	900	2.700	810	121,50	**470**	3,87	0,07	0,20
	Despalilladora 3	3	900	2.700	810	121,50	**470**	3,87	0,07	0,20
	Eq. de impulsión a batería	11	900	9.900	2.970	445,50	**1.700**	3,82	0,26	0,74
				687.816	**206.345**	**30.951,72**	**61.160**	**1,98**	**17,79**	**51,58**

9. EQUIPAMIENTOS DE CALEFACCIÓN

1) CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LOS EQUIPAMIENTOS DE CALEFACCIÓN

Superficie Calefactada	1.600m²	100% del total

Tipología de Sistema de Calefacción	
-	Independiente para cada edificación en estudio
☑	Centralizado para las siguientes edificaciones
Sistema de generación de calor	
-	Calderas de Combustible. Combustible empleado: Gasóleo C
☑	Calderas de Biomasa. Combustible empleado: hueso de aceituna triturado
-	Generadores autónomos. Combustible empleado:
-	Generadores eléctricos
-	Otros

Distribución y/o emisión de calor desde la generación y unidades terminales		
Por aire	-	Climatizaciones, conductos y difusores
	-	Generación de aires caliente
	-	Mangas de plástico flexible o tuberías de plástico rígido perforadas
Por agua	-	Radiadores de Agua
	-	Aerotermos
	-	Suelo o techo radiante por tuberías
	☑	Tuberías metálicas
Otros	-	Radiadores o ventiloconvectores eléctricos
	-	Elementos radiantes eléctricos
	-	Suelo o techo radiante eléctrico
	-	Elementos radiantes alimentados por Gas
	-	Otros:

Potencia térmica calorífica total instalada:	Kw

2) ESQUEMA/S DE PRINCIPIO, DE SALA DE CALDERA, DE DISTRIBUCIÓN DE FLUIDO, ETC.

Ficha de Equipo – Intercambiado de calor-	
Referencia :	99266 **(IMAGEN 8)**
Marca y modelo:	Clima FELL mod 30
Año de fabricación:	1999
Aplicación:	Intercambiador de calor de la sala de caldera
Tiempo diario de uso (h)	10-12h (variable en función de la temperatura de consigna)
Presión máxima de servicio:	8 bar
Temperatura máx.	80ºC

Ficha de Equipo – motor de impulsión de biomasa-	
Marca y modelo:	SODECA mod CMP-616-2M
Año de fabricación:	2000
Aplicación:	Impulsión de biomasa a triturador
Tiempo diario de uso (h)	10-12h (variable en función de la temperatura de consigna)
Potencia	0,37kW
Velocidad de giro	2750 r.p.m.
Tensión de alimentación	230V

Ficha de Equipo – CALDERA-	
Referencia :	ES70200014/2 **(IMAGEN 9)**
Marca y modelo:	PAMER mod. ML 950
Año de fabricación:	2.004
Aplicación:	Caldera de calentamiento para procesado de aceite
Tiempo diario de uso (h)	10-12h (variable en función de la temperatura de consigna)
Presión máxima de servicio:	4 bar
Tº máxima de servicio:	110 ºC
Potencia Calorífica	1105kW
Rendimiento	90%
Volumen de agua	3063 L
Horas de funcionamiento	8198,87h

Ficha de Equipo – motor de triturado de biomasa-

Marca y modelo:	ABB mod: 112 MC4			
Año de fabricación:	1997			
Aplicación:	Triturado de hueso de aceituna			
Tiempo diario de uso (h)	10-12h (variable en función de la temperatura de consigna)			
Características eléctricas	U (V) : 400	Y-Δ:	I (A): 9,3	cos ρ: 0,79
Características mecánicas	P (kW): 4,7		n (rpm): 1720	
Forma de arranque/paro:	Directo			
Forma de Regulación de Velocidad	No existe			

3) MANTENIMIENTO DE LA INSTALACIÓN DE CALEFACCIÓN

Operaciones de mantenimiento que se realizan periódicamente en la instalación ☐	
-	No existe ningún mantenimiento
☑	Sólo se realizan las revisiones básicas
-	Existe un contrato de mantenimiento completo

4) REGULACIÓN DEL SISTEMA DE CALEFACCIÓN

Operaciones de mantenimiento que se realizan periódicamente en la instalación			
☑	Control totalmente manual	-	Reloj programable para todo el sistema ☐
-	Termostato para todo el sistema	-	Cronotermostato para todo el sistema
-	Termostato local o zonal ☐	-	Termostato en cada unidad terminal
-	Centralita programable con sonda exterior	-	Gestión centralizada por ordenador ☐
-	Telegestión o telecontrol	-	Otros:

Condiciones de consigna para la calefacción (Temporada de invierno)

Local	Temperatura (ºC)	Humedad (%)	Observaciones
Sala 1	24ºC	-	-
Sala 2	24ºC	-	-
Sala 3	24ºC	-	-

5) CALIDAD DE LA CALEFACCIÓN

Zona(actividad):	EXPLOTACIÓN AVÍCOLA DE ENGORDE

La temperatura es en general					
Adecuado	-	Alta	☑	Baja	-

Posibles deficiencias en la distribución y calidad de la calefacción	
☑	El calor está mal distribuido
☑	El sistema es lento, tiene mucha inercia
-	Existen problemas sanitarios
-	El ambiente está seco en exceso
-	El sistema es poco fiable (muchas averías)
-	Otras

Características cromáticas de la iluminación, en general:				
La reproducción cromática de los objetos parece adecuada	Sí	☑	No	-
El color de la luz es adecuado	Sí	☑	No	-
El índice de rendimiento de color de las lámparas es correcto	Sí	☑	No	-

6) AUDITORÍA SOBRE LOS EQUIPAMIENTOS DE CALEFACCIÓN

Limpieza de Lámparas y Luminarias				
¿Se revisa semanalmente el funcionamiento de la caldera en temporada de calefacción? ☐ ☐	Sí	-	No	☑
¿La sala donde se ubican las calderas se encuentra debidamente ventilada?	Sí	☑	No	-
¿Existe un procedimiento de detección de fugas? ☐	Sí	-	No	☑
En la instalaciones con varias calderas ¿se apaga alguna de ellas en periodos con condiciones climatológicas más suaves?	Sí	☑	No	-

¿Está secuenciando el funcionamiento de varias calderas en paralelo?	Sí -	No ☑
Cuando no hay demanda de calor en las áreas a calefactar, ¿funcionan las calderas continuamente?	Sí -	No ☑
¿Están los radiadores o difusores libres de obstáculos?	Sí -	No -
¿Se revisa con regularidad el correcto funcionamiento de los termostatos?	Sí -	No ☑
¿Están separados los espacios calefactados y los no calefactados?	Sí -	No ☑
¿Existe un programa de limpieza y mantenimiento de las unidades terminales?	Sí -	No ☑
¿Se realizad un inspección anual de la caldera por algún servicio técnico certificado?	Sí -	No ☑
¿Están aisladas todas las tuberías, bridas y válvulas?	Sí -	No ☑
¿La calefacción y el ACS proceden de distintas unidades de generación de calor?	Sí -	No -
¿La caldera está muy sobredimensionada?	Sí ☑	No -
¿Se recupera el calor del aire expulsado al exterior?	Sí -	No ☑

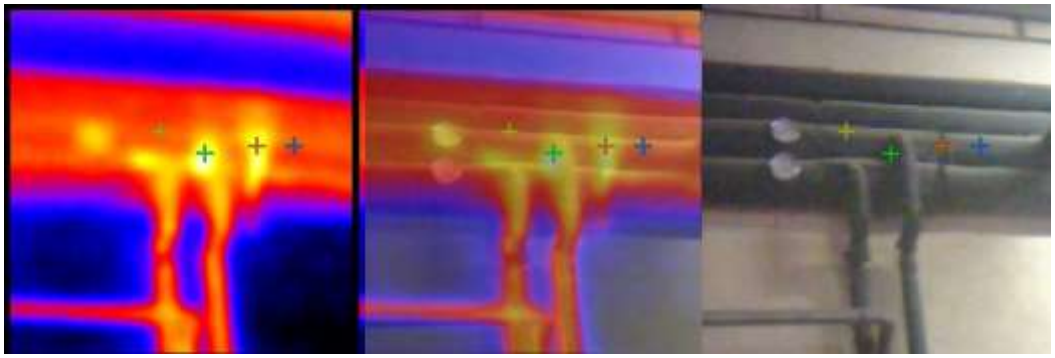
7) MEJORA EN LOS EQUIPAMIENTOS DE CALEFACCIÓN

Mediante la cámara termográfica, hemos analizado las pérdidas de calor en las canalizaciones de agua caliente de la explotación y hemos observado diversas pérdidas de calor, en puntos que carecen de aislamiento térmico, tales como conexión de otras tuberías, puntos de instalación de llaves, incluso en algunos puntos en los que el aislante se encontraba deteriorado.

Suponemos que no se revisan de forma periódica estas instalaciones, y aunque se utilice como combustible hueso de aceituna, de extracción propia, es decir, que los costes de la biomasa no son muy elevados, cualquier punto de perdida de calor, reduce el rendimiento global de la instalación y representa un punto ineficiencia energética en las instalaciones.

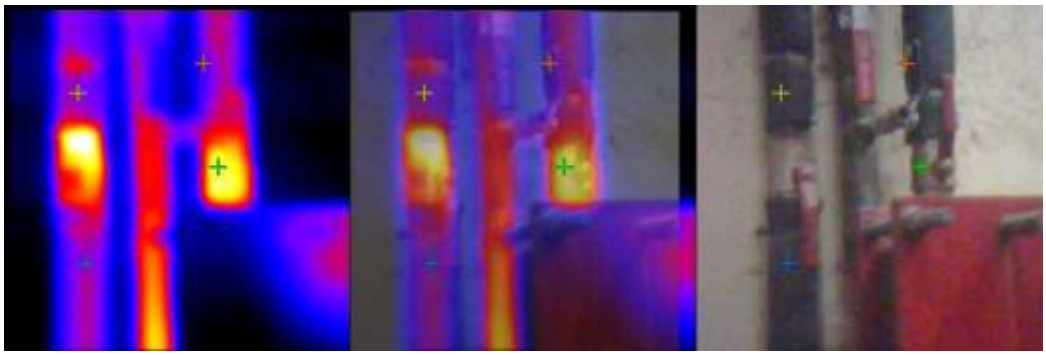
Aislamiento de tuberías

IMAGEN TERMOGRÁFICA IMAGEN FUSIONADA IMAGEN VISIBLE



Cursor 1	37.2 °C
Cursor 2	35.9 °C
Cursor 3	32.6 °C
Cursor 4	32.2 °C

Imagen termográfica | Imagen fusionada | Imagen visible



Cursor 1	49.4 °C
Cursor 2	30.7 °C
Cursor 3	30.2 °C
Cursor 4	31.0 °C

10. EQUIPAMIENTOS DE REFRIGERACIÓN

1) CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LOS EQUIPAMIENTOS DE REFRIGERACIÓN

Superficie refrigerada	80 m^2	70% del total
Observaciones: Se considera la refrigeración de los tanques		
Tipología de Sistema de Calefacción		
☑	Independiente para cada edificación en estudio	
-	Centralizado para las siguientes edificaciones ☐	
Sistema de generación de frío		
-	Sistema evaporativo. Tipo:	
-	Máquina enfriadora. Tipo	
☑	Split con evaporadora de pared	
-	Bomba de calor. Tipo:	
-	Otros	
Distribución y/o emisión de calor desde la generación y unidades terminales		
Por aire	-	Climatizadores, conductos y difusores
	☑	Generadores de aire frío
	-	Mangas de plástico flexible o tuberías de plástico rígido perforadas
Por agua	-	Ventiloconvectores
Otros	-	Pantallas evaporativas
	-	Torres evaporativas
	-	Nebulizadores
	-	Otros:
Potencia térmica refrigerativa total instalada:		9900 Kcal

La zona de oficinas cuenta con tres Split de 2.300kcal en cada oficina y 3.000 kcal en la sala de reuniones.

Ficha de Equipo		
Equipo :	Aire acondicionado de oficinas	
Marca y modelo:	Daitsu modelo ASD9U-RC	
Año de fabricación:	2.005	
Aplicación:	Aire acondicionado de oficina	
Tiempo diario de uso (h/año)	8h (5mese año)	
Características eléctricas	P (kW): 0,85	
Potencia frigorífica	2300 kcal (frio)	2400 kcal (Calor)

Ficha de Equipo		
Equipo :	Aire acondicionado de oficinas	
Marca y modelo:	Daitsu modelo ASD12U-RC	
Año de fabricación:	2.005	
Aplicación:	Aire acondicionado de oficina	
Tiempo diario de uso (h/año)	De forma esporádica (2-4h)	
Características eléctricas	P (kW): 0,85	
Potencia frigorífica	3000 kcal (frio)	2900 kcal (Calor)

2) MANTENIMIENTO DE LA INSTALACIÓN DE REFRIGERACIÓN

Operaciones de mantenimiento que se realizan periódicamente en la instalación ☐	
-	No existe ningún mantenimiento
☑	Sólo se realizan las revisiones básicas
-	Existe un contrato de mantenimiento completo

3) REGULACIÓN DEL SISTEMA DE REFRIGERACIÓN

Sistema de regulación de la refrigeración			
-	Control totalmente manual	-	Reloj programable para todo el sistema ☐
-	Termostato para todo el sistema	-	Cronotermostato para todo el sistema
-	Termostato local o zonal ☐	-	Termostato en cada unidad terminal
☑	Centralita programable con sonda exterior	-	Gestión centralizada por ordenador ☐
-	Telegestión o telecontrol	-	Otros:

Condiciones de consigna para la calefacción (Temporada de verano)

Local	Temperatura (ºC)	Humedad (%)	Observaciones
Oficina	20ºC	70	-

4) CALIDAD DE LA REFRIGERACIÓN

Zona(actividad):	Oficinas	
La temperatura es en general		
Adecuado ☑	Alta -	Baja -

Posibles deficiencias en la distribución y calidad de la refrigeración	
-	El frío está mal distribuido
-	El sistema es lento, tiene mucha inercia
-	Existen problemas sanitarios
-	El ambiente está seco en exceso
-	El sistema es poco fiable (muchas averías)
-	Otras

5) AUDITORÍA SOBRE LOS EQUIPAMIENTOS DE REFRIGERACIÓN

¿Se revisa semanalmente el funcionamiento de la maquinaria y dispositivos de generación de frío en temporada de refrigeración? ☐ ☐	Sí -	No ☑
¿Existe un procedimiento de detección de escapes de refrigerantes o fugas de agua?	Sí ☑	No -
En instalaciones con varios generadores de frío en paralelo, ¿está secuenciado su funcionamiento con condiciones climatológicas moderadas?	Sí -	No ☑
Cuando no hay demanda de frío en las áreas a acondicionar, ¿funcionan los dispositivos de refrigeración continuamente?	Sí ☑	No -
¿Están los difusores libres de obstáculos?	Sí -	No -
¿Se revisa con regularidad el correcto funcionamiento de los termostatos?	Sí -	No ☑
¿Están separados los espacios refrigerados y los no refrigerados?	Sí -	No ☑
¿Existen fuentes de calor no controladas en los locales acondicionados?	Sí -	No ☑
¿Existe un programa de limpieza y mantenimiento de conductos y aberturas?	Sí -	No ☑
¿Se realizad un inspección anual de la maquinaria y dispositivos de refrigeración por algún servicio técnico certificado?	Sí -	No ☑
¿Están aisladas todas los conductos, tuberías, bridas y válvulas del circuito?	Sí -	No ☑
¿Está fraccionada la potencia de la maquinaria de producción de frío?	Sí -	No -
¿La maquinaria de producción de frío está muy sobredimensionada?	Sí ☑	No -
¿Se aprovecha el enfriamiento por ventilación en épocas de entretiempo?	Sí -	No ☑

6) RESULTADOS DE MEDICIONES DE TEMPERATURA Y HUMEDAD EN VERANO

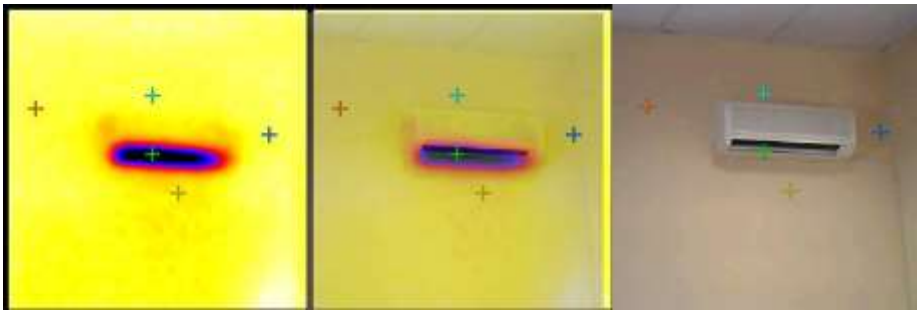
En el momento de la inspección este sistema no se encontraba en funcionamiento

Fecha y Hora	Local	Mediciones				
		Interiores		Exteriores		
		T (ºC)	HR (%)	T (ºC)	HR (%)	Observaciones
		24ºC	-	24ºC	-	-

7) ANÁLISIS Y MEJORAS SOBRE LOS EQUIPAMIENTOS DE REFRIGERACIÓN

En primer lugar, hemos analizado el estado de funcionamiento del equipo de refrigeración de la oficina compuesto por una unidad Split de pared, que como podemos observar realiza un correcta difusión del aire refrigerado.

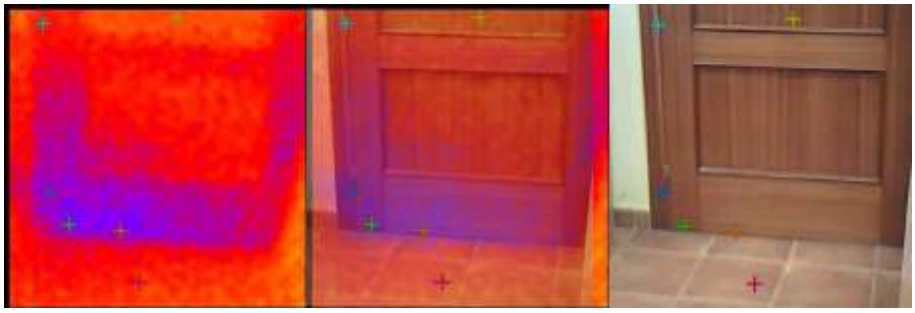
IMAGEN TERMOGRÁFICA IMAGEN FUSIONADA IMAGEN VISIBLE



Cursor 1	16.2 °C
Cursor 2	28.3 °C
Cursor 3	27.5 °C
Cursor 4	28.6 °C
Cursor 5	28.3 °C

Si analizamos la puerta de acceso a la oficina, podemos comprobar que en las áreas próximas a las rendijas existentes entre la puesta y el marco, y entre la puerta y el suelo, existe una zona de baja temperaturas, debidas a las corrientes de aire frio que sale de la oficina por estas aberturas.

IMAGEN TERMOGRÁFICA IMAGEN FUSIONADA IMAGEN VISIBLE



Cursor 1	25.3 °C
Cursor 2	25.4 °C
Cursor 3	26.8 °C
Cursor 4	25.6 °C
Cursor 5	26.3 °C
Cursor 6	26.6 °C

Si analizamos la ventana de la oficina refrigerada por el equipo de aire acondicionado, podemos encontrar dos anomalías.

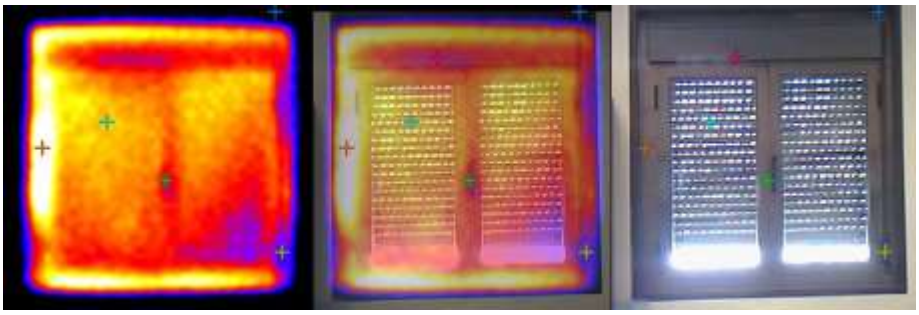
Por un lado, podemos ver en el margen izquierdo de la ventana, en el marco, un importante puente térmico, donde la temperatura de la superficie en ese punto es de 35ºC. Esta circunstancia provoca pérdidas térmicas, por trasmisión de calor desde el exterior.

Por tanto, se propone revisar esto puentes térmicos y si es necesario, realizar un correcto sellado con algún tipo de aislante térmico, por ejemplo, dado la dificultad de acceso a estas superficie, una solución podrá consistir en realizar un sellado con espuma de poliuretano liquida introducida mediante una pequeña perforación en la zona próxima al marco.

Como podemos observar este defecto de transmisión térmica aparece prácticamente en toda la zona del marco perimetral de la ventana.

Por otro lado, tenemos en el punto de ubicación del tirador de la persiana existe un pequeño punto de pedidas de aire refrigerado por corrientes de aire a través de este dispositivo, pero esta circunstancias, dada la naturaleza del dispositivo, únicamente se podrá minimizar.

IMAGEN TERMOGRÁFICA IMAGEN FUSIONADA IMAGEN VISIBLE



Cursor 1	32.5 °C
Cursor 2	35.3 °C
Cursor 3	31.0 °C
Cursor 4	29.4 °C
Cursor 5	33.9 °C
Cursor 6	32.3 °C

11. EQUIPAMIENTOS DE AGUA CALIENTE SANITARIA (ACS)

1) CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LOS EQUIPAMIENTOS DE AGUA CALIENTE SANITARIA

¿La explotación dispone de algún sistema de ACS?	Sí ☑	No -

Tipología del sistema de ACS	
☑	Independiente para cada edificación en estudio
-	Centralizado para las siguientes edificaciones

La almazara cuenta con dos termoacumuladores eléctricos, uno instalado en la sala de envasado de 50L y otro de 50L instalado en el aseo de las oficinas

Demanda de ACS a cubrir:	150 l/día a 55ºC

Servicios atendidos por el equipamiento de ACS	
☑	Limpieza de equipos e instalaciones destinados a procesar productos alimenticios
☑	Limpieza de otros equipos e instalaciones de la explotación ganadera
☑	Aseos
	Otros:

Producción, Transferencia y Distribución de ACS		
Producción	☑	Termoacumulador eléctrico.
	-	Calentador instantáneo. Combustible empleado:
	-	Caldera compartida con calefacción. Combustible empleado:
	-	Caldera exclusiva para ACS. Combustible empleado:
Transferencia	-	Producción directa o acumulador eléctrico
	-	Intercambiador externo de placas
	-	Intercambiador integrado en la propia caldera (caldera mixta)
	-	Intercambiador integrado en el depósito acumulador (interacumulador)
Distribución	-	Directa desde termo, caldera o depósito
	-	Con circuito de recirculación
Otros		

Ficha de Equipo		
Equipo :	Termo eléctrico de zona de envasado **(IMAGEN 22)**	
Marca y modelo:	ARISTON modelo ECOVID 30R ES	
Año de fabricación:	2.005	
Aplicación:	Suministro ACS sala de envasado	
Tiempo diario de uso (h/año)	(2-4h)	
Características eléctricas	P (kW): 1,5	
Capacidad	50L	
Presión máxima	0,8 MPa	

2) MANTENIMIENTO DE LA INSTALACIÓN DE ACS

Operaciones de Mantenimiento que se realizan periódicamente en la Instalación	
-	No existe ningún mantenimiento
☑	Sólo se realizan las revisiones básicas
-	Existe un contrato de mantenimiento completo

3) REGULACIÓN DEL SISTEMA DE ACS

Sistemas de Regulación de la producción de ACS	
-	Control mediante mezcla manual
☑	Sonda de temperatura en depósito
-	Válvulas termostáticas de zona
-	Tele-gestión o telecontrol
-	Control de temperatura producción instantánea
-	Control de temperatura salida de depósito
-	Gestión centralizada por ordenador
-	Otros:

Condiciones de consigna para ACS

Consumo	Temperatura de consigna (ºC)		Observaciones
	invierno	verano	
Sala de Ordeño	55ºC	55ºC	No se varia la temperatura de consigna con el cambio de las condiciones ambientales pues el termostato de regulación se encuentra en el interior de la carcasa de conexiones eléctricas del termo

4) CALIDAD DE ACS

La temperatura es en general					
Adecuado	☑	Alta	-	Baja	-

Posibles deficiencias en la distribución y calidad de ACS	
-	Existen oscilaciones de caudal y/o temperatura
☑	La capacidad es baja (el ACS se agota rápido)
-	El ACS tarda mucho en llegar a consumo
-	El ACS está mal distribuido
-	El sistema es poco fiable (averías)
-	Otras:

5) AUDITORÍA SOBRE LOS EQUIPAMIENTOS DE ACS

¿Se revisa regularmente el funcionamiento de los dispositivos generadores de ACS?	Sí	☑	No	-
¿Se revisan regularmente las tuberías para detectar fugas?	Sí	-	No	☑
¿Los grifos del ACS se dejan mal cerrados o gotean con asiduidad?	Sí	-	No	☑
¿Se cierran todas las mangueras con ACS después de ser utilizadas?	Sí	☑	No	-
¿Es excesiva la temperatura de distribución del ACS?	Sí	☑	No	-
¿Se utiliza ACS donde el agua fría sería igualmente efectiva?	Sí	-	No	☑
¿Están correctamente programados los equipos de control de la producción de ACS?	Sí	-	No	☑
Si existen varios tanques de almacenamiento, ¿está estudiado su funcionamiento desde el punto de vista de la eficiencia energética?	Sí	-	No	☑
¿Los tanques de almacenamiento están aislados?	Sí	☑	No	-
¿Están aisladas todas las tuberías, bridas y válvulas?	Sí	-	No	☑
¿Se realiza una inspección anual de la caldera por algún servicio técnico certificado?	Sí	-	No	-
¿Se produce el ACS cerca del punto de consumo?	Sí	☑	No	-

6) MEJORAS EN LOS EQUIPAMIENTOS DE ACS

Puesto que los termo acumuladores eléctricos instalados tanto en las oficinas, como en la sala de envasado, se encuentra justo encima del punto de consumo, es decir, que las pérdidas de calor del agua desde el equipo hasta el punto de consumo, son prácticamente

despreciable, por tanto, se recomienda reducir la temperatura de consigna de los termos a 40-42ºC, de forma que se puede reducir el consumo eléctrico asociado a esto equipos entre un 5-8%.

RECOMENDACIÓN DE MEJORA	
Identificador:	**Recomendación 10: REDUCCIÓN TEMPERATURA DE CONSIGNA DE TERMOS ELECTRICOS**
Descripción de la mejora	Reducción de la temperatura de consigna de los termos eléctricos mediante el selector de temperatura externo para regulación del termostato
Valoración económica (€)	**0€**
Observaciones:	El ahorro puede llegar a unos 180kWh anuales, un ahorro ínfimo en comparación con el consumo de la explotación, pero es una medida sin coste en su aplicación, por lo que se recomienda igualmente.

12. TRACTORES

1) INVENTARIO DE LOS TRACTORES DE LA EXPLOTACIÓN

Como ya se ha mencionado anteriormente, la auditoría se centra en aspectos eléctricos, dad la escasa información de consumos de gasóleos que se ha aportado desde la gerencia. Dada esta premisa, no sería necesario incluir un apartado de vehículos de combustión, ya que no hay conocimiento sobre su consumo, y por tanto no hay margen de proponer mejoras. En cualquier caso se incluirá un listado de los vehículos mas importantes de la explotación a continuación (existen más de 14 vehículos, de los que se destacan los siguientes:

Fichas de Equipo (Tractores)				
	1	2	3	4
Marca y modelo:	New Holland T5.115A	New Holland TS6.110 90S	New Holland TM120	CASE Maxxum 115X
Potencia (CV):	115	110	120	120
Régimen Nominal (rpm):	-	-	2.200	2.200
Peso (Kg)	4.250	3.413	5.379	2,125
Matrícula				
	5	6	7	8
Marca y modelo:	CASE IH JX 90	CASE Quamtum 95C	New Holland T5 95	CASE JXU 105
Potencia (CV):	90	95	98	105
Régimen Nominal (rpm):	1.300	1.300	-	1.400
Peso (Kg)	3.730	2.300	4.295	4.250
Matrícula	-			
	9	10	11	12
Marca y modelo:	New Holland TD95D	New Holland T5105	New Holland TD85D	New Holland T595
Potencia (CV):	90	106	85	95
Régimen Nominal (rpm):	1.500	-	2.500	1.500
Peso (Kg)	4.250	4.250	2.600	4.250
Matrícula				

2) AUDITORÍA SOBRE USO DE TRACTORES

¿Existe alguna persona en la explotación encargada de los tractores?	Sí	☑	No	-
¿Se usa el tractor para tareas no relacionadas con la producción?	Sí	-	No	☑
¿Se revisa semestralmente el estado de los neumáticos del tractor?	Sí	-	No	☑
¿Se realiza, al menos una inspección minuciosa del estado de los tractores?	Sí	☑	No	-
¿Los aperos que se acoplan al tractor son apropiados para su potencia?	Sí	☑	No	-
Se utiliza un tractor adecuado para las labores a desarrollar?	Sí	-	No	☑
¿Se emplea un régimen de funcionamiento del motor adecuado para que trabaje en zonas de bajo consumo?	Sí	-	No	☑
Se realizan desplazamientos descargados?	Sí	-	No	☑

13. INSTALACIÓN DE ENERGÍAS RENOVABLES

1) IMPLANTACIÓN DE ENERGÍAS RENOVABLES EN LA EXPLOTACIÓN.

El objeto del presente apartado es dar a conocer la situación de las instalaciones actuales y al mismo tiempo, analizar la posibilidad de implantar sistemas de abastecimientos energéticos basados en energías renovables, sustituyéndolos por los actuales sistemas de energía convencionales. El objetivo fundamental es reducir el consumo de energía fósil y trasladar el máximo posible a la explotación al consumo de energías renovables, dentro de la rentabilidad y las normas legales en aplicación.

2) PRODUCCIÓN DE ENERGÍA ELECTRICA MEDIANTE INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA

La energía solar fotovoltaica consiste en la conversión de la energía de la luz proveniente del sol en energía eléctrica, mediante la un dispositivo denominado “Célula Fotovoltaica o Célula Solar”. El fenómeno que permite la conversión de la energía de la luz del sol en energía eléctrica es el denominado Efecto Fotovoltaico.

Conceptualmente existen diferentes tipos de instalaciones; Instalaciones Aisladas e Instalaciones Conectadas a Red.

Instalaciones Aisladas de Red.

Estas instalaciones principalmente se proyectan con la idea de poder abastecer con energía eléctrica sistemas en que no disponen de conexión al Sistema Eléctrico de Red, la justificación de dicha instalación, vendrá principalmente caracterizada por la imposibilidad de conectar al sistema de Red.

Los elementos principales de un sistema aislado son:

- Sistema Generador: Formado por la unión de módulos solares, se instala la potencia necesaria para satisfacer las necesidades de demanda del sistema.
- Sistema de Almacenamiento: Con la finalidad de poder desacoplar la producción de energía del consumo, es necesaria la instalación de un sistema de almacenamiento mediante baterías. Los niveles de tensión más empleados son 12 V, 24 V y 48 V principalmente. En algunos sistemas solares Fotovoltaicos Aislados de la Red no es necesario el empleo de sistemas de acumulación, tal como puede ser en sistemas de bombeo de agua.
- Sistema de Regulación: Sistema que se encarga de gestionar la carga y descarga del sistema con el fin de proteger la instalación contra sobrecargas y sobredescargas.
- Inversor: Elemento encargado de convertir la energía eléctrica generada por los paneles en continua, en energía eléctrica alterna, adaptada a los elementos de consumo.

GRÁFICO 10: INSTALACION FOTOVOLTAICA

La clasificación de las instalaciones fotovoltaica:

- Según la potencia del generador fotovoltaico:
  - Instalaciones Pequeñas: 3kW$_p$ suele ser la planta tipo, que viene a cubrir el consumo propio de una casa tipo medio en el que viven 2-3 personas, excluyendo el consumo de calefacción y aire acondicionado.
  - Instalaciones medianas: de entre 5 kW$_p$ y 100 kW$_p$, presentando 30 kW$_p$ como planta tipo.
  - Instalaciones grandes: de entre 100 kW$_p$ y 1 MW$_p$, siendo 300 kW$_p$ la planta tipo.
  - Centrales Fotovoltaicas: de 1MWp en adelante, presentando la planta de 3MW$_p$ como planta tipo.
- Según el Real Decreto 1578/2008, de 26 de septiembre, de retribución de la actividad de producción de energía eléctrica mediante tecnología solar fotovoltaica:
  - Tipo I. Instalaciones que estén ubicadas en cubiertas o fachadas de construcciones fijas, cerradas, hechas de materiales resistentes, dedicadas a usos residencial, de servicios, comercial o industrial, incluidas las de carácter agropecuario.
    O bien, instalaciones que estén ubicadas sobre estructuras fijas de soporte que tengan por objeto un uso de cubierta de aparcamiento o de sombreamiento, en ambos casos de áreas dedicadas a alguno de los usos anteriores, y se encuentren ubicadas en una parcela con referencia catastral urbana.
  - Tipo II. Instalaciones no incluidas en el Tipo I anterior

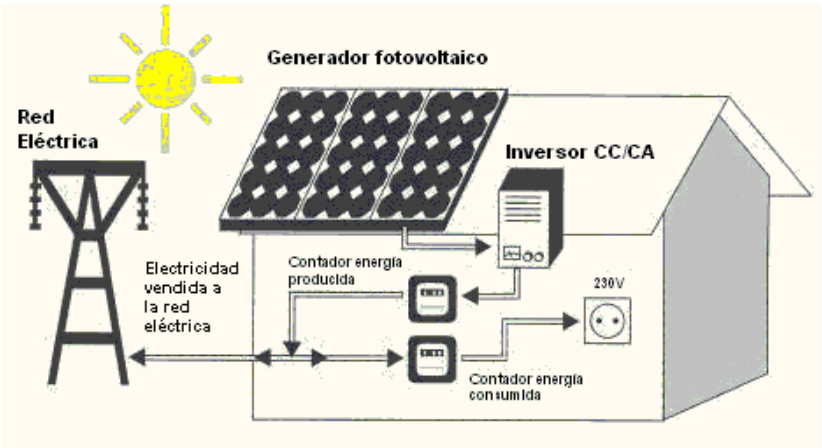


GRÁFICO 11: INTALACIÓN FOTOVOLTAICA CONECTADA A RED

Glosario de términos.

- Línea y punto de conexión y medida: La línea de conexión es la línea eléctrica mediante la cual se conectan las instalaciones fotovoltaicas con un punto de red de la empresa distribuidora o con la acometida del usuario, denominado punto de conexión y medida.
- Rama fotovoltaica: Subconjunto de módulos interconectados en serie o en asociaciones serie-paralelo, con voltaje igual a la tensión nominal del generador.
- Inversor: Convertidor de tensión y corriente continua en tensión y corriente alterna.

Cada kWh generado con energía solar fotovoltaica evita la emisión a la atmósfera de aproximadamente 1 kg de CO_2, en el caso de comparar con generación eléctrica con carbón, o aproximadamente 0,4 kg de CO_2 en el caso de comparar con generación eléctrica con gas natural.

Teniendo en cuenta los receptores instalados y los tiempos de funcionamiento, **no resulta recomendable sustituir el suministro de energía eléctrica por una instalación solar fotovoltaica**, puesto que el tiempo de amortización de la inversión es muy largo, puesto que durante 4 meses de desarrolla el 80,33% del consumo energético anual, además con un consumo medio que incluso llega a superar la potencia total contratada de 260kW. Por tanto, la opción más viable para cubrir esta demanda consistiría en cubrir el mayor porcentaje posible mediante la instalación de la superficie de captación fotovoltaica máxima que se pueda instalar en una de las dos vertientes orientada a SUR de la nave de almacenamiento y envasado que posee una superficie útil de 500m^2 aproximadamente.

Consecuentemente, instalando paneles de 250Wp policristalino, con una superficie de 1,63 m^2 por panel, se podría alcanzar con la superficie de captación disponible una potencia instalada de 80 kWp, que servirá para cubrir parte de la demanda en los meses entre noviembre y febrero, y el resto del año servirá para cubrir la demanda energética de todas las instalaciones de la almazara, contando como energía de apoyo el suministro convencional de energía eléctrica a través del centro de transformación existente.

Tomando un precio actual del vatio pico (Wp) instalado de 4,5€, la inversión total supondría un coste aproximado de 360.000€. Para determinar el tiempo de amortización actualmente tendríamos que introducir como parámetro de amortización la posibilidad de conferir esta instalación solar fotovoltaica como autoconsumo, pero dado el borrador del actual decreto de autoconsumo aún no ha entrado en vigor, para determinar la amortización únicamente se puede contar con las condiciones de suministro actual.

NOTA IMPORTANTE

Durante el tiempo de realización de visitas y finalización de informes, se han producido variaciones en la normativa (**Real Decreto-ley 1/2012, de 27 de enero**) que suspenden las primas económicas a las energías renovables. Esta suspensión es mencionada como temporal hasta que se realice una nueva normativa en esta materia.

Esto supone que los cálculos y estimaciones económicas asociadas a las mejoras de Instalaciones fotovoltaicas conectadas a Red (o de otras energías renovables) se han visto

modificadas y deberán revisarse en adelante consultando la normativa vigente.

3) PRODUCCIÓN DE ACS MEDIANTE INSTALACIÓN DE SOLAR TÉRMICA

Se propone instalar un sistema de captación de energía solar térmica para el suministro de Agua Caliente Sanitaria tanto en la zona de envasado como en las oficinas. De esta forma, los termo-acumuladores de ACS de 50 L instalados en cada una de estas dependencias, que se utiliza diariamente, únicamente se encontraría en funcionamiento como suministro de ACS de apoyo, reduciendo de forma notable el consumo energético en producción de ACS, dado que el termoacumulador del sistema de solar posee una capacidad de 150L

El termo eléctrico funciona anualmente un total de 1.500h/año aproximadamente con un consumo de 1,5kW, por tanto el consumo de energía eléctrica en este periodo será de:

$$Consumo = Pxt = 1{,}5x1500 = 2250kWh$$

Por tanto, se propone la instalación de sistema de captación de energía solar térmica, mediante un termosifón de con acumulación de 150l.

GRÁFICO 12: ESQUEMA DE FUNCIONAMIENTO DE UN TERMO ACS

GRÁFICO 13: PANEL SOLAR-TÉRMICO TÍPO

El coste económico de esta instalación se estima en 1.250€, totalmente instalado y funcionando. Con las siguientes características:

- Energía auxiliar: Caso General V (l): 50
- Zona climática: V
- V/A (l/m^2): 10,55
- M/A (l/m^2): 13,81
- Fracción solar instalación (%) 316,00%
- Inclinación de captadores (º): 40
- Posicionamiento de paneles: Integración
- Pérdidas máximas: 40%
- Rendimiento mínimo: 0,20
- Pérdidas por orientación: 0,08%

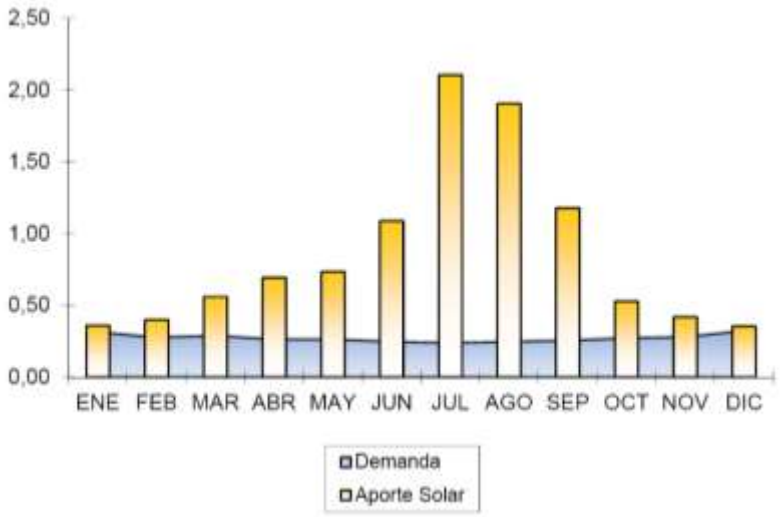
- Rendimiento: 0,33

Aunque el siguiente cuadro de justificación de mejora contempla los datos de instalación de un termosifón, la mejora es extensible a los dos puntos de consumo de ACS de la explotación:

PROPUESTA DE MEJORA				
IDENTIFICADOR	**Propuesta 4: Instalación de ACS solar Térmica**			
DESCRIPCIÓN DE LA MEJORA	Instalación de sistema de captación de energía solar térmica con un colector plano y termoacumulador de 150l en funcionamiento tipo termosifón para el suministro de ACS.			
AHORRO ENERGÉTICO ANUAL		Cantidad	Unidad	%
	Electricidad	2.250	kWh/año	100
	Combustible	-	-	-
CALCULOS DE AHORROS				
Ahorro económico anual	360 €			
Ahorro económico sobre la factura	0,3 %			
Coste energético actual	101.350 €			
Coste energético tras la mejora	100.990 €			
Inversión total	1.250 €			
Periodo de retorno simple	3,7 años			
Equivalencia TEP	0,19 tep			
Emisiones de CO_2 evitadas	0,57 T			
Observaciones	Esta mejora se puede reproducir en cada uno de los termos existentes en la explotación			

Como se puede observar en las siguientes tablas y gráficos, con el sistema propuesto se cubriría la demanda de ACS , estimada en 50l/día, durante todo el año, teniendo un exceso de producción de ACS en los meses centrales del año.:

Mes	Demanda (GJ/mes)	Aporte Solar (GJ/mes)	Fracción Solar (%)	Rendimiento	Mes	Demanda (GJ/mes)	Aporte solar (GJ/mes)	Fracción solar (%)	Rendimiento
enero	0,31	0,36	115	0,29	julio	0,24	2,10	885	0,57
febrero	0,28	0,40	144	0,24	agosto	0,25	1,90	774	0,52
marzo	0,29	0,56	194	0,23	septiembre	0,25	1,18	462	0,36
abril	0,26	0,69	264	0,26	octubre	0,27	0,54	195	0,23
mayo	0,26	0,73	279	0,27	noviembre	0,28	0,42	150	0,26
junio	0,25	1,09	442	0,35	diciembre	0,32	0,35	110	0,26
					TOTAL	3,26	10,32	316	0,33


2,50
2,00
1,50
1,00
0,50
0,00
ENE FEB MAR ABR MAY JUN JUL AGO SEP OCT NOV DIC
Demanda
Aporte Solar

14. CONCLUSIONES

1) RESUMEN DE LAS RECOMENDACIONES DE MEJORA

RECOMENDACIÓN DE MEJORA	
Identificador:	**Recomendación 1: APROVECHAMIENTO DE ILUMINACION NATURAL**
Descripción de la mejora	Aprovechar futuras reformas para aumentar la iluminación natural en zonas de producción y almacenamiento.
Valoración económica (€)	**variable**
Observaciones:	La reducción de consumo eléctrico por iluminación no es una baza importante en el global de la factura, pero cada detalle cuenta en estas instalaciones con un uso tan intensivo.

RECOMENDACIÓN DE MEJORA	
Identificador:	**Recomendación 2: MEJORAS EN LA EFICIENCIA DE MOTORES CON MANTENIMIENTO CORRECTO**
Descripción de la mejora	Dada la gran cantidad de motores que existen y el alto consumo eléctrico de la explotación, la eficiencia constituye un importante factor a valorar.
Valoración económica (€)	**variable**
Observaciones:	Dado que la actividad productiva de la almazara no es continua, sino que centra el trabajo en ciertos mese y deja otros casi sin actividad, pueden aprovecharse estos paros de actividad para hacer una mantenimiento anual completo de las instalaciones, favoreciendo un trabajo eficiente en la siguiente campaña. Se recomienda planificar una campaña de limpieza y mantenimiento anual

RECOMENDACIÓN DE MEJORA	
Identificador:	**Recomendación 3: CORRECCIÓN DE CARGA EXCESIVA EN LÍNEA SOBRECARGADA DEL CUADRO GENERAL**
Descripción de la mejora	Tal y como se ve en las termografías hay un exceso de carga en una de las líneas, cabe la posibilidad de estudiar un reparto de dicha carga a otras líneas o de ampliar la sección de la misma.
Valoración económica (€)	**variable**
Observaciones:	La elección de una u otra opción dependerá de un estudio más pormenorizado y se puede sincronizar con otras reformas que se realicen.

RECOMENDACIÓN DE MEJORA	
Identificador:	**Recomendación 4: MANTENIMIENTO PERIÓDICO DE CUADROS ELÉCTRICOS**
Descripción de la mejora	Con una periodicidad de 6 meses y en especial en aquellos donde se realicen ampliaciones o cambios. Un sencillo apriete de conectores puede suponer una diferencia importante en los rendimientos

Valoración económica (€)	**variable**
Observaciones:	No sólo se pueden evitar sobreconsumos sino que se evitan riesgos de incendio y parada de la producción. El mantenimiento debe hacerse siempre con las medidas de seguridad correspondientes y el personal formado en la materia

RECOMENDACIÓN DE MEJORA	
Identificador:	**Recomendación 5: INSTALACIÓN DE VENTILADORES EN CUADROS**
Descripción de la mejora	La instalación de este tipo de complementos ayuda al mejor funcionamiento, la eficiencia y a vitar riesgos eléctricos.
Valoración económica (€)	**Menos de 300€**
Observaciones:	Podrán instalarse progresivamente en los cuadro con mayor carga de equipamiento.

RECOMENDACIÓN DE MEJORA	
Identificador:	**Recomendación 6: MEJORAS EN LA EFICIENCIA DE MOTORES EN EL EXTERIOR CON MANTENIMIENTO CORRECTO**
Descripción de la mejora	Aquellos en el exterior requerirán de un mantenimiento mensual de engrase y uno trimestral de consumo
Valoración económica (€)	**variable**
Observaciones:	Realizar un engrase o lubricación de las partes móviles accesibles, tales como eje del rotor, acoplamiento al equipo hidráulico, entre otras recomendaciones son la base del mantenimiento.

RECOMENDACIÓN DE MEJORA	
Identificador:	**Recomendación 7: INSTALACIÓN DE ANALIZADOR DE REDES**
Descripción de la mejora	El analizador de redes realizará una supervisión completa, extrayendo informes concretos e instantáneos del consumo eléctrico de toda la almazara.
Valoración económica (€)	**1.500 – 2.000€**
Observaciones:	Dado el tamaño de la almazara, y su volumen de consumo energético, la instalación de un analizador de redes se justifica fácilmente, dado que cualquier anomalía será detectada mucho más fácilmente y aportará datos concretos sobre parámetros importantes de la instalación (consumos instantáneos, máximos y mínimos, reactivas, etc.…)

RECOMENDACIÓN DE MEJORA	
Identificador:	**Recomendación 8: INSTALACIÓN DE CÉDULAS FOTOELECTRICAS**
Descripción de la mejora	Instalación de una cedula fotoeléctrica que regule, según las necesidades de iluminación de la zona de acopio de aceitunas, la puesta en funcionamiento del alumbrado artificial en estas zonas de trabajo.
Valoración económica (€)	**120€**
Observaciones:	-

RECOMENDACIÓN DE MEJORA	
Identificador:	**Recomendación 9: INSTALACIÓN DE ALUMBRADO DE EMERGENCIA**
Descripción de la mejora	En este caso no por medidas de ahorro, sino por medidas de seguridad laboral, se hace recomendable
Valoración económica (€)	**250€**
Observaciones:	-

RECOMENDACIÓN DE MEJORA	
Identificador:	**Recomendación 10: REDUCCIÓN TEMPERATURA DE CONSIGNA DE TERMOS ELECTRICOS**
Descripción de la mejora	Reducción de la temperatura de consigna de los termos eléctricos mediante el selector de temperatura externo para regulación del termostato
Valoración económica (€)	**0€**
Observaciones:	El ahorro puede llegar a unos 180kWh anuales, un ahorro ínfimo en comparación con el consumo de la explotación, pero es una medida sin coste en su aplicación, por lo que se recomienda igualmente.

2) RESUMEN DE LAS PROPUESTAS DE MEJORA

PROPUESTA DE MEJORA				
IDENTIFICADOR	**PROPUESTA Nº 1: SUSTITUCION DE LUMINARIAS LED**			
DESCRIPCIÓN DE LA MEJORA	Sustitución de las lámparas de incandescencia, fluorescentes, HM y VM por las tipo y tecnología LED. Se matizan y especifican en la Tabla Nº 1.			
AHORRO ENERGÉTICO ANUAL		Cantidad	Unidad	%
	Electricidad	15.204,30	kWh	44,20
	Combustible	-	-	-
CALCULOS DE AHORROS				
Ahorro económico anual	2.736,87	€		
Ahorro económico sobre la factura	15	%		
Coste energético actual	101.350	€		
Coste energético tras la mejora	86.144,70	€		
Inversión total	13.903,35	€		
Periodo de retorno simple	4-5	años		
Equivalencia TEP	0,037	tep		
Emisiones de CO_2 evitadas	3,75	t		

PROPUESTA DE MEJORA				
IDENTIFICADOR	PROPUESTA Nº 2: MANTENIMIENTO DE MOTORES			
DESCRIPCIÓN DE LA MEJORA	Esta propuesta aglutina las recomendaciones 2,4 y 6 anteriormente incluidas, y se hace una estimación del ahorro.			
AHORRO ENERGÉTICO ANUAL		Cantidad	Unidad	%
	Electricidad	33.108	kWh	5-8
	Combustible	-	-	-
CALCULOS DE AHORROS				
Ahorro económico anual	4.966	€		
Ahorro económico sobre la factura	5	%		
Coste energético actual	101.350	€		
Coste energético tras la mejora	96.384	€		
Inversión total	1.500	€		
Periodo de retorno simple	4	meses		
Equivalencia TEP	2,85	tep		
Emisiones de CO_2 evitadas	8,40	T		
Detalles	Consistiría en realizar una correcta lubricación tanto de los elementos mecánicos accesibles como de los elementos mecánicos que reciben el par de fuerza de cada motor, y un control de las condiciones de ventilación y parámetros de funcionamiento de los motores. Durante épocas de campaña 1 vez a la semana y en el resto del año 1 vez, al menos cada trimestre.			

PROPUESTA DE MEJORA				
IDENTIFICADOR	PROPUESTA Nº 3: VARIADORES DE FRECUENCIA			
DESCRIPCIÓN DE LA MEJORA	Esta propuesta aglutina hasta 29 propuestas distintas de instalación de variadores de frecuencia en global.			
AHORRO ENERGÉTICO ANUAL		Cantidad	Unidad	%
	Electricidad	206.344,8	kWh	30
	Combustible	-	-	-
CALCULOS DE AHORROS				
Ahorro económico anual	30.952	€		
Ahorro económico sobre la factura	30	%		
Coste energético actual	101.350	€		
Coste energético tras la mejora	70.398	€		
Inversión total	61.160	€		
Periodo de retorno simple	2	años		
Equivalencia TEP	17,75	tep		
Emisiones de CO_2 evitadas	52,35	T		
Detalles	El gran importe de la medida se debe a que es el conjunto de todos los variadores de frecuencia instalables en la explotación (cuantificados en 29 y detallados en la página siguiente) Esta mejora podría realizarse progresivamente y el efecto negativo de la inversión se vería disminuido.			

PROPUESTA DE MEJORA				
IDENTIFICADOR	**Propuesta 4: INSTALACIÓN ACS SOLAR TÉRMICA**			
DESCRIPCIÓN DE LA MEJORA	Instalación de sistema de captación de energía solar térmica con un colector plano y termoacumulador de 150l en funcionamiento tipo termosifón para el suministro de ACS.			
AHORRO ENERGÉTICO ANUAL		Cantidad	Unidad	%
	Electricidad	2.250	kWh/año	100
	Combustible	-	-	-
CALCULOS DE AHORROS				
Ahorro económico anual	360 €			
Ahorro económico sobre la factura	0,3 %			
Coste energético actual	101.350 €			
Coste energético tras la mejora	100.990 €			
Inversión total	1.250 €			
Periodo de retorno simple	3,7 años			
Equivalencia TEP	0,19 tep			
Emisiones de CO_2 evitadas	0,57 T			
Observaciones	Esta mejora se puede reproducir en cada uno de los termos existentes en la explotación			

3) EVALUACIÓN FINAL

Como se ha venido mencionando a lo largo del informe se ha planteado la presente auditoría como una auditoría del sistema eléctrico de la Almazara. Este planteamiento, inicialmente forzado por los datos suministrados se ha transformado en una evaluación exhaustiva del sistema, que ha planteado mejoras amplias y provechosas y con recomendaciones para solucionar problemas concretos.

Dado que el coste de producción estará muy influido por el coste de otros tipos de energía usados en el proceso de elaboración del producto, tales como el gasóleo, no se calcularán costes energéticos por unidad de producción. Hacer lo contrario sería aportar un dato sesgado y parcial, que no aportaría información útil ni veraz.

Por tanto se indicarán a continuación los resúmenes de las mejoras, sin incluir los costes por unidad de producción (principalmente Kg de aceite de oliva)

Consumos y producción antes de mejoras

		Cantidad	Unidad
Producción principal		3.961.166	Kg Aceite
Producción secundaria		1.630.000	Kg hueso de aceituna
Consumo energético actual	Electricidad	662.167	kWh/año
Consumo energético actual	Gasoil	-	L Gasóleo/año
Coste energético actual	Electricidad	101.350	€kWh/año
Coste energético actual	Gasoil	-	€ Gasóleo/año

En el resumen de mejoras se concreta el efecto económico de las distintas mejoras planteadas en una sola tabla:

Mejora	Ahorro económico (€/año)	Inversión necesaria (€)	Periodo de retorno (años)	Emisiones de CO_2 evitadas
P. 1: SUSTITUCION DE LUMINARIAS LED	2.736	13.903	4-5	3,75
P. 2: MANTENIMIENTO DE MOTORES	4.966	1.500	0,33	8,40
P. 3: VARIADORES DE FRECUENCIA	30.952	61.160	2	52,35
P. 4: INSTALACIÓN DE SOLAR TERMICA	360	1.250	3,7	0,57
TODAS LAS MEJORAS	**39.014**	**77813**	**2**	65,07

El margen de mejora de la explotación es alto solamente centrándolo en la electricidad. A pesar de que l**a situación y manejo de la explotación es valorada positivamente por los auditores en cuanto a gestión energética tiene aún aspectos a mejorar tanto en el mantenimiento como en la capacidad de ahorro.**

Al ser una explotación compleja y con amplia maquinaria las mejoras suponen una inversión importante, en algunos casos pero las medidas están calculadas en base al precio de la energía actual. Esto significa que es posible, **ante las subidas del precio de la electricidad y gasóleo, que los periodos de amortización o de retorno sean menores** en la realidad que los marcados en este estudio.

Existe una **acción fundamental** de entre las propuestas que se debería de acometer, al menos progresivamente. Esta es la de **instalación de variadores de frecuencia en los equipos de alto consumo energético**. Su pone una inversión importante, pero que se recupera en un plazo corto de tiempo normalmente 2 temporadas (máximo 3 campañas).

De igual forma se propone cambie, en la medida de las posibilidades, las lámparas de incandescencia, fluorescentes, HM y VM por las tipo y **tecnología LED**

Otra acción muy importante e imprescindible de acometer es un **mejor mantenimiento de los motores**, plasmado en la propuesta Nº3 y en alguna de las recomendaciones. Supone un coste mínimo y bien planificado no tiene porqué suponer un exceso de trabajo en la plantilla. Además la forma de trabajo, totalmente estaciona, favorece este tipo de mantenimientos. **Los ahorros serán más reducidos que en la anterior mejora pero irán acompañados por una mayor seguridad en el trabajo y una mayor vida útil en los equipos.**

En relación a las opciones de energías renovables de naturaleza fotovoltaica actualmente se recomienda cautela en su aplicación. Ya que implica un coste alto para sólo una parte de la explotación (áreas anexas y de envasado, por ejemplo)

Además, la instalación de renovables no será amortizada en un plazo breve y consiste en una inversión alta. Por lo que su estudio debe detallarse aún más para su ejecución.

Por último debe considerarse que el marco actual de energías renovables no es el más favorable, por motivos de disminución de primas y desconocimiento en la evolución normativa del mismo. Sólo cabria plantarse una instalación de este tipo de energías vigilando las condiciones de producción y el nuevo marco normativo que se espera en un futuro.

Respecto a la aplicación de la mejora de la Solar térmica, está dedicada a suplir el consumo de un proceso no productivo o secundario, como es el de aseos y otros usos anexos. Igualmente puede aplicarse la mejora pero no supondrá un ahorro muy importante en relación a la totalidad.

Un último consejo es acometer la mayor cantidad de recomendaciones (de un total de 10 realizadas) que se pueda. La mayoría de ellas no implica un gasto alto y supone un menor consumo además de una mayor seguridad.

Opciones de ahorro

Aplicando todas las medidas planteadas se obtendrían los siguientes beneficios:

TODAS LAS MEDIDAS	Cantidad actual	Cantidad con mejoras	Ahorro	Unidad
Consumo Energético	662.167	420.028	242.139	kWh/año
Gasto Energético	101.350	65.002	36.346	€ kWh /año
TEP consumidas	56,95	36,12	20,83	T eq. de petróleo.
Emisiones de CO_2	168	106,57	61,43	T CO_2

Aplicando todas las medidas se obtienen unos ahorros que pueden llegar a:

- Más de 36.000€ de gasto en electricidad al año (más de un 35%)
- Aproximadamente un 36% de la energía eléctrica
- Se evitarían más de 60 toneladas de CO_2 anualmente

15. Anexo fotografías

Imagen 1

Imagen 2

Imagen 3

Imagen 4

Imagen 5

Imagen 6

Imagen 7

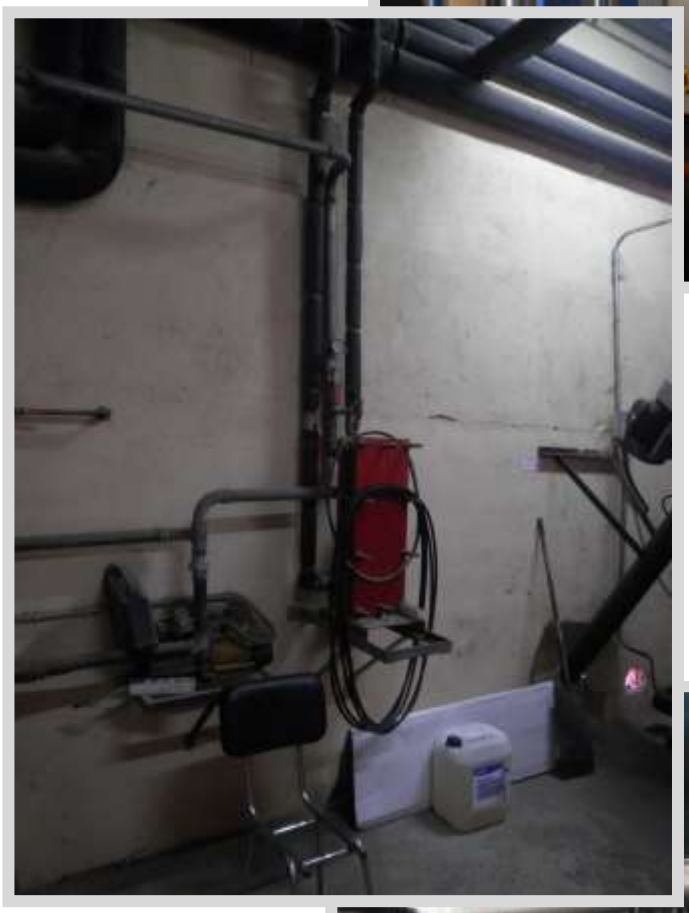


Imagen 8

Imagen 9

GOBIERNO DE ESPAÑA
MINISTERIO DE AGRICULTURA, ALIMENTACIÓN Y MEDIO AMBIENTE
Fundación Biodiversidad
FEADER
UPA

Imagen 10

Imagen 11

Imagen 12

Imagen 13

Imagen 14

GOBIERNO DE ESPAÑA
MINISTERIO DE AGRICULTURA, ALIMENTACIÓN Y MEDIO AMBIENTE
Fundación Biodiversidad
FEADER
UPA

Imagen 15

Imagen 16

Imagen 17

Imagen 18

Imagen 19

Imagen 20

Imagen 21

Imagen 22

Imagen 23:

Imagen 24

Imagen 25

Imagen 26

Imagen 27

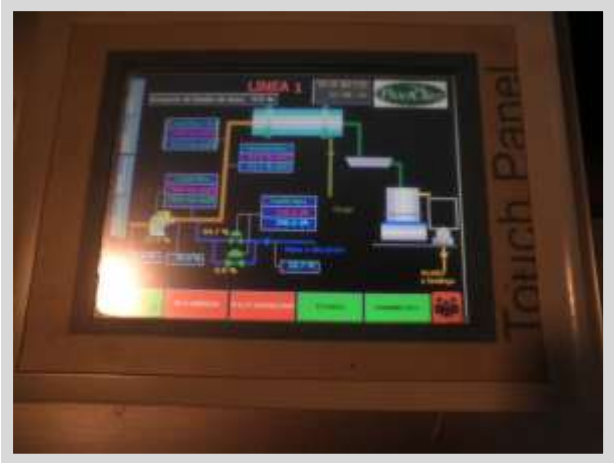


Imagen 28

GOBIERNO DE ESPAÑA
MINISTERIO DE AGRICULTURA, ALIMENTACIÓN Y MEDIO AMBIENTE
Fundación Biodiversidad
FEADER
UPA