



INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR DE ÁLAMO TEMAPACHE

TITULACIÓN

TESIS PROFESIONAL

"Instalación y propuesta en marcha de un condensador evaporativo de 250 TR en Citrofrut planta Álamo, Temapache Veracruz"

PARA OBTENER EL TITULO DE
Ingeniero Industrial

PRESENTA
Rogelio Tristán Riego

DIRECTOR DE TESIS
Dra. Lila Margarita Bada Carbajal

DEDICATORIA:

A Dios, por darme la fortaleza y tenacidad para cumplir este logro profesional.

A mis padres:

Rogelio Tristán Díaz y María Esperanza Riego Calderón, por la vida, los valores morales y la educación que me brindaron..... Un abrazo hasta el cielo.

A mi familia:

Mi esposa Ericka Marlene González Marquina y mis hijos: Rogelio Erick, Salvador y Leonardo, por su apoyo y comprensión.

AGRADECIMIENTOS:

Agradezco:

A la Dra. Margarita Bada Carbajal y a la MGA. Zarahemla Ramírez Hernández por la dirección de esta tesis, por su guía, observaciones, experiencia, calidad y la confianza brindada.

Al Instituto Tecnológico Superior de Álamo Temapache, por formarme académicamente como Ingeniero en Administración.

A la empresa Citrofrut planta Álamo Temapache Veracruz, por la oportunidad de realizar mi proyecto de investigación y otorgarme las facilidades para cumplir este objetivo.

Al M en C. José Osorio Antonia, por revisar mi tesis y gestionar el proceso académico.

Al Lic. Juan Pitta Rosado, por su guía, gestión y apoyo en el proceso de titulación.

RESUMEN

El objetivo de la investigación se centra en desarrollar la instalación y la puesta en marcha de un condensador evaporativo de 250 TR en Citrofrut planta Álamo, Temapache Veracruz.

A través de la instalación de un condensador evaporativo, que se utiliza en aquellos casos en que el calor del refrigerante, proveniente de un sistema de refrigeración, que no puede ser aprovechado. La principal diferencia es que en una torre de enfriamiento el intercambio térmico tiene lugar en el relleno y en el condensador en el haz tubular a través del que circula el agua o fluido a refrigerar. Podría decirse que la eficiencia energética del condensador evaporativo es su principal ventaja. Por lo tanto, debería ser una opción a considerar en el planteamiento de una instalación de refrigeración.

El tipo de estudio será una investigación aplicada que se basa en la búsqueda de la aplicación o la utilización de los conocimientos adquiridos y el desarrollo de los mismos, así como la implementación y la sistematización en la práctica, por lo que se utiliza la investigación para dar respuesta a preguntas específicas. Se utilizará el Manual de Inocuidad y el Manual de ingeniería del Condensador Evaporativo.

Los resultados arrojarán el control de seguimiento a la llegada del equipo y se deberán tener todas las adecuaciones necesarias para la recepción del equipo: plataforma para Condensador, instalación eléctrica y sobre posición de tuberías para NH3 y agua.

Para poder realizar estos trabajos anticipados a la llegada del equipo se base en el "Submittal" del equipo el cual es conocido como el acta de nacimiento del condensador evaporativo, en este archivo de encontrarán los planos de diseño con los cuales se procede a realizar todos los trabajos periféricos.

Palabras clave: Condensador Evaporativo; Puesta en Marcha; Agroindustrias; Citrofrut y Álamo Temapache Veracruz.

ABSTRACT.

The objective of the research focuses on developing the installation and commissioning of a 250 TR evaporative condenser. in Citrofrut plant Álamo, Temapache Veracruz.

Through the installation of an evaporative condenser, which is used in those cases where the heat of the refrigerant, coming from a refrigeration system, cannot be used. The main difference is that in a cooling tower the heat exchange takes place in the filling and in the condenser in the tube bundle through which the water or fluid to be cooled circulates. Arguably the energy efficiency of the evaporative condenser is its main advantage. Therefore, it should be an option to consider when planning a refrigeration installation.

The type of study will be an applied research that is based on the search for the application or use of the acquired knowledge and the development of the same, as well as the implementation and systematization in practice, so the research is used to answer specific questions. The Safety Manual and the Evaporative Condenser Engineering Manual will be used.

The results showed the follow-up control upon the arrival of the equipment and all the necessary adjustments must be made for the reception of the equipment: Condenser platform, electrical installation and overposition of pipes for NH₃ and water. In order to carry out these works in advance of the arrival of the equipment, it is based on the "Submittal" of the equipment, which is known as the birth certificate of the evaporative condenser, in this file you will find the design plans with which to proceed all peripheral works.

Keywords: Evaporative Condenser; Start up; Agroindustries; Citrofrut and Álamo Temapache Veracruz.

ÍNDICE

RESUMEN	4
ABSTRACT.....	5
ÍNDICE	6
ÍNDICE DE TABLAS	8
ÍNDICE DE FIGURAS.....	8
GLOSARIO.....	9
INTRODUCCIÓN	10
CAPITULO I: MARCO CONTEXTUAL.....	11
1.1 AGROINDUSTRIAS EN CITRICOS A NIVEL INTERNACIONAL.....	11
1.1.1 China.....	11
1.1.2 Estados Unidos.....	13
1.1.3 España.....	14
1.1.4 Colombia.....	15
1.2 AGROINDUSTRIAS EN CITRICOS A NIVEL NACIONAL.....	17
1.2.1 Tamaulipas.....	17
1.3 AGROINDUSTRIAS EN CITRICOS A NIVEL ESTATAL.....	18
1.3.1 Zona Gutiérrez Zamora.....	18
1.3.2 Zona Martínez de la Torre, Tlapacoyan y Misantla.....	19
1.4 AGROINDUSTRIAS EN CITRICOS A NIVEL MUNICIPAL.....	20
1.5 LA AGROINDUSTRIA CITRÍCOLA EN ÁLAMO, VERACRUZ.....	20
1.6 CITROFRUT PLANTA ÁLAMO.....	22
1.6.1 Política de calidad e inocuidad	23
1.6.2 Objetivos de calidad e inocuidad.....	24
1.6.3 Creencias.....	24
1.6.4 Organigrama de Citrofrut Planta Álamo	24
1.6.5 Descripción de puestos.....	25
CAPITULO II. MARCO TEORICO.....	31
CONDENSADOR EVAPORATIVO DE 250 TR.....	31
2.1 ORIGEN.....	31
2.2 DEFINICIÓN.....	31
2.3 TERMINOLOGÍA.....	33
2.4 FUNCIONAMIENTO DEL CONDENSADOR EVAPORATIVO.....	36

2.5 NORMA DE INOCUIDAD ALIMENTARIA.....	38
Los alimentos y la inocuidad alimentaria.	38
Buenas Prácticas Agropecuarias (BPA).	38
Inocuidad	40
La inocuidad. calidad higiénico - sanitaria.	40
CAPITULO III	42
METODOLOGIA DE LA INVESTIGACIÓN.	42
3.1 SITUACION PROBLEMÁTICA.....	42
3.1.1 Planteamiento del problema.	45
3.2 OBJETIVOS.....	45
3.2.1 Objetivo general.....	45
3.2.2 Objetivos específicos.....	45
3.3 PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN.....	45
3.4 JUSTIFICACION.	46
3.5 TIPO DE INVESTIGACIÓN.....	47
3.6 SUJETO DE INVESTIGACIÓN.....	48
3.7 HIPÓTESIS.....	49
3.8 DEFINICION DE LAS VARIABLES.....	50
3.9 MATRIZ DE CONGRUENCIA METODOLÓGICA.....	51
CAPITULO IV: ANÁLISIS Y RESULTADOS	52
4.1 INDUCCIÓN Y CAPACITACIÓN AL TRABAJO EN LA INDUSTRIA ALIMENTICIA.	52
4.2 INDUCCIÓN E INICIO DE ACTIVIDADES EN EL ÁREA DE PROYECTOS	
53	
4.2.1 Anteproyecto.....	54
4.2.2 Ejecución	57
4.2.3 Instalación de equipos	60
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	65
Conclusiones	65
Recomendaciones	66
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	67

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Producción de cítricos por países y mundial (2017).....	12
Tabla 2: Distribución de la superficie citrícola según especies por provincias andaluzas (2018). En hectáreas.....	15
Tabla 3: Veracruz, Zona: Superficie, producción y rendimiento de naranja, por Municipio.	18
Tabla 4: Veracruz, Zona: Superficie, producción y rendimiento de naranja, por Municipio.	19
Tabla 5: Bases para un protocolo de las Buenas Prácticas Agropecuarias.	39
Tabla 6: Descripción de temas de inducción y capacitación.	52

ÍNDICE DE FIGURAS.

Figura 1: Producción de cítricos en China (2017).	12
Figura 2: Condensador evaporativo.....	33
Figura 3: Funciones del condensador evaporativo.....	37
Figura 4: Buenas Prácticas Agropecuarias.	38
Figura 5: Dimensiones de la Calidad.....	40
Figura 6: Condensador evaporativo.....	48
Figura 7: Formato de Solicitud de Inversión.....	54
Figura 8: Formato de Alcances y consideraciones – Parte superior del formato.....	55
Figura 9: Formato de Alcances y consideraciones – Cuerpo del formato.	55
Figura 10: Formato de Alcances y consideraciones – Apartado de firmas del equipo multidisciplinario.....	56
Figura 11: Formato de Estimación de costos 1.....	56
Figura 12: Formato de Estimación de costos 2.....	57
Figura 13: Formato del Catálogo de conceptos.	57
Figura 14: Ecuación Técnica.	58
Figura 15: Ecuación comercial.	58
Figura 16: Control de Seguimiento.	59
Figura 17: Ejemplo de planos del equipo.	60
Figura 18: Llegada de equipo a planta.	61
Figura 19: Maniobra para desembarque.	61
Figura 20, 21, 22, 23: Maniobra para instalación.	62
Figura 24: Trabajos de interconexión a líneas de NH3.....	63

GLOSARIO

Inocuidad alimentaria: De acuerdo a lo establecido por el Codex Alimentarius es la garantía de que un alimento no causará daño al consumidor cuando el mismo sea preparado o ingerido de acuerdo con el uso a que se destine. La temática de inocuidad es muy amplia, se refiere también a los contaminantes químicos presentes en los alimentos, alimentos producidos por los modernos medios biotecnológicos, evaluación de riesgos microbiológicos, y publicaciones y documentos. (Food and Agriculture Organization of the United Nations, 2010)

Buenas Prácticas Agropecuarias: Se refieren a las mejores prácticas utilizadas en la producción agrícola a fin de garantizar la calidad e inocuidad del producto final. En general, los productos son cultivos, alimentos básicos y alimentos de origen animal. De esta manera, las BPA se aplican en la granja y donde se crían animales para producir alimentos.

Las BPA constan de una serie de prácticas agrícolas con miras a impedir peligros para la inocuidad de los alimentos procedentes del medio ambiente o de la aplicación de métodos agrícolas modernos. Incluyen, por lo tanto, la utilización de fertilizantes, plaguicidas y medicamentos veterinarios, la posible contaminación del suelo, el agua, etc. (Food and Agriculture Organization of the United Nations, 2010)

Anteproyecto: El anteproyecto es un conjunto de medidas establecidas por algún ministerio para ser elevado ante el gobierno y que sea aceptado como proyecto de ley.

El anteproyecto es un cuerpo normativo que recoge una serie de medidas para una función concreta, desarrolla un programa y quiere que sea aprobado en primer lugar por el consejo de ministros como un proyecto de ley, que en caso de ser aprobado finalmente después de seguir todas las fases se trataría de una ley. (Trujillo, 2021)

Agroindustrias: Es un sector económico que incluye las actividades relacionadas a elaborar, transformar y comercializar productos de tipo agropecuario. En el sentido más amplio, la agroindustria puede dividirse en alimentaria (transforma las materias primas en alimentos con distintos formatos y propiedades). (Pérez & Merino, 2017)

INTRODUCCIÓN

El objetivo de este proyecto es desarrollar la instalación y puesta en marcha de un condensador evaporativo de 250 TR en Citrofrut planta Álamo, Temapache Veracruz.

En el primer capítulo se encuentra el marco contextual del proyecto, las agroindustrias en cítricos a nivel internacional, nacional, estatal y en el municipio de Álamo; también las políticas de inocuidad, objetivos, creencias y organigrama de Citrofrut de la Planta Álamo.

En el capítulo 2 se desarrolla la parte teórica y aclaratoria de lo mencionado en el presente trabajo, el concepto y origen de un Condensador evaporativo de 250 TR; Al igual que la terminología y el funcionamiento del Condensador evaporativo y al finalizar el capítulo se encontrará la Norma de Inocuidad Alimentaria.

Durante el capítulo 3 se establece la situación problemática y el planteamiento del problema del proyecto, al igual que el objetivo general y objetivos específicos que se desean alcanzar durante el tiempo del programa. Se planteará las preguntas de investigación, justificación, sujeto del problema, una hipótesis, un esquema de definición de variables y una matriz de congruencia metodológica.

Finalmente, en el 4to capítulo se desarrolla la instalación y puesta en marcha del condensador evaporativo de 250 TR. En la planta de Álamo, Temapache, Veracruz, donde en las actividades del proyecto se realizó la capacitación en el SGC tanto de la planta como del área, en el capítulo se tuvieron tareas de supervisión, planeación y elaboración de los documentos para la compra, instalación y prueba en marcha del equipo, cabe mencionar que las imágenes presentadas son ejemplos reales y no se pudo obtener otras más debido a la confidencialidad de la empresa.

Es preciso mencionar que el presente proyecto fue elaborado en la Empresa CITROFRUT S.A DE C.V, Planta Álamo, Veracruz donde se tuvo el apoyo, supervisión y asesoría por parte del responsable del área Mantenimiento, cada tarea y mejora fue diseñada en conjunto de acuerdo a lo implementado en las otras plantas para la homologación de equipos.

CAPITULO I: MARCO CONTEXTUAL.

1.1 AGROINDUSTRIAS EN CITRICOS A NIVEL INTERNACIONAL.

Los países del hemisferio Norte son los mayores productores de cítricos, con el 58% de la producción mundial, siendo el restante proveniente de los países del hemisferio Sur, donde el grueso de la producción se concentra en 5 países. La producción de cítricos en 2010 fue liderada por China, Brasil y Estados Unidos. Brasil y Estados Unidos siguen siendo las dos más grandes regiones procesadoras de naranja en el mundo. China es el mayor productor a nivel mundial de mandarinas y clementinas, seguido a larga distancia por España. India, México y Argentina son los mayores productores de limón y lima. (Aguilar, Escobar, & Pássaro, 2012)

1.1.1 China.

China es el primer productor de cítricos en el mundo, situándose como principal productor de pomelos y mandarinas, el segundo para las naranjas y el tercero para los limones, aunque casi igualando la producción del segundo. Según los datos de FAOSTAT, se estima que en el año 2017 la producción de cítricos fue de 38,85 millones de toneladas.

Esta industria ha crecido rápidamente en la última década, orientando su producción de fruta fresca, enlatada o zumos principalmente hacia el mercado nacional. Las buenas condiciones climatológicas para la producción de cítricos son la principal causa de crecimiento en las cosechas. El siguiente cuadro refleja la producción de China en comparación con los principales productores del mundo de cada variedad, y su importancia a nivel global como productor de cítricos. En cuanto a cada variedad, destaca la posición dominante de China como productora de mandarinas y pomelos, con cifras muy superiores a los demás productores. En cuanto a las demás variedades de cítricos,

China es el segundo productor de naranjas más importante, por detrás de Brasil, y el tercer productor de limones. En este caso, los tres primeros productores (México, India, China) cuentan con cifras de producción muy similares, a diferencia de las demás variedades de cítricos, donde hay una clara preponderancia de China como productor (salvo en el caso de las naranjas).

Tabla 1: Producción de cítricos por países y mundial (2017)

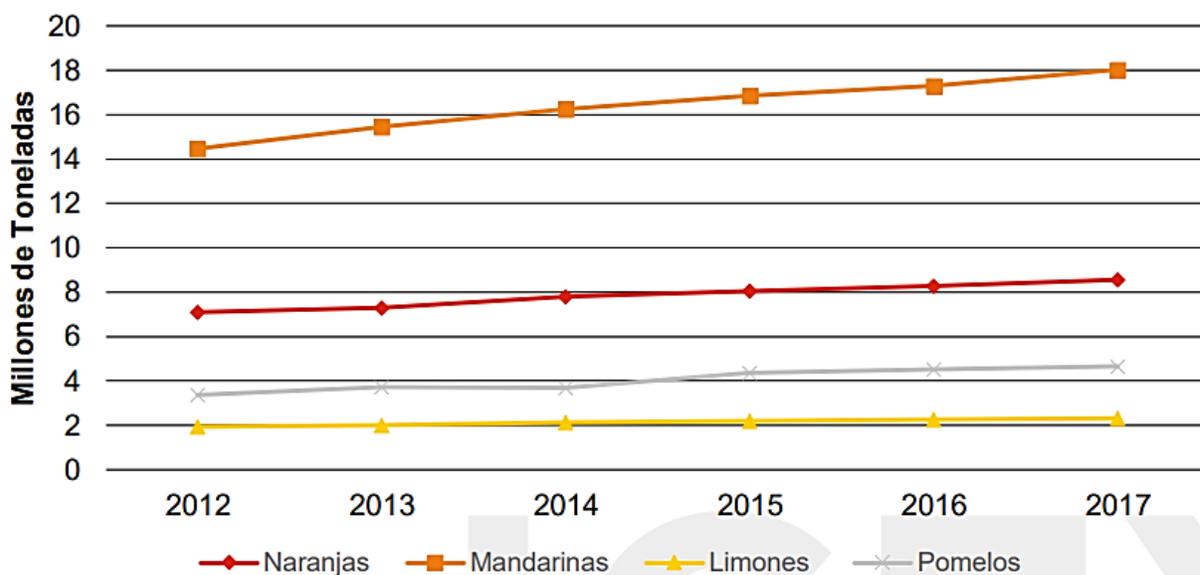
(Unidad: Millones de Toneladas)

	Naranjas	Mandarinas	Limones	Pomelos	TOTAL NACIONAL CÍTRICOS	% TOTAL MUNDIAL CÍTRICOS
China	8,56	18,03	2,32	4,66	38,85	29%
Brasil	17,46	0,97	1,29	0,08	19,80	15%
India	7,64	0	2,36	0,35	11,42	9%
México	4,63	0,50	2,53	0,44	8,27	6%
EE.UU.	4,62	0,94	0,80	0,63	7	5%
España	3,36	1,97	0,92	0,079	6,33	5%
MUNDO	73,30	33,4	17,22	9,06	132,98	100%

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de FAOSTAT.

En la siguiente gráfica se puede consultar la evolución de la producción nacional china de las frutas cítricas analizadas en este estudio:

Figura 1: Producción de cítricos en China (2017).



Fuente: Elaboración propia a partir de datos de FAOSTAT (2017).

1.1.2 Estados Unidos.

Tanto las ventas de cítricos frescos, como la de jugo de naranja en Estados Unidos se han disparado en las últimas semanas; a medida que los compradores se abastecen de alimentos y bebidas envasados que contienen vitamina C. Los líderes de la industria indican que el tema de la oferta y la demanda de jugo versus, la oferta y demanda de naranjas y mandarinas Navel es complicado.

En la medida en que los suministros de cítricos frescos de California están listos para satisfacer la demanda de los consumidores, el sector del jugo de naranja en Florida aumenta la producción para satisfacer el aumento en el interés del consumidor. El CEO de California Citrus Mutual, Casey Creamer, entregó a PortalFrutícola.com una actualización sobre las condiciones actuales del mercado de cítricos frescos en EE. UU.

La industria ha visto una mayor demanda en las últimas semanas. Esto se debe "a que los consumidores se abastecen de naranjas y mandarinas frescas; ya que la pandemia de Covid-19 se convirtió en una especie de problema en los Estados Unidos ", detalló Creamer.

Los cítricos de California todavía tienen fuertes suministros de naranjas y mandarinas; en la medida en la que aumenta la demanda, comentó Creamer. "La demanda ha comenzado a disminuir desde su punto máximo, pero los volúmenes siguen subiendo. Estamos viendo una caída en el sector de servicio de alimentos, con los limones actualmente más afectados", puntualizó.

"En general, la demanda de cítricos frescos ha mejorado; a medida que los consumidores buscan productos nutritivos ricos en vitamina C, como los cítricos", detalló. Este aumento llega en un momento difícil para la industria de los cítricos de EE. UU., ya que enfrenta dificultades con la enfermedad de enverdecimiento de los cítricos; la que tuvo un impacto negativo en los cultivos de California y Florida en las últimas temporadas. Aumento de las ventas de jugo de naranja, aunque los mercados están experimentando caídas extremas en promedio, el Dow Jones Industrial Average muestra que los concentrados de jugo de naranja congelado están funcionando mejor que nunca. Al alza del 25% en el último mes, el mercado del jugo de naranja ha crecido a lo grande.

Según los datos de Nielsen sobre las ventas minoristas de jugo de naranja, proporcionadas por el Departamento de Cítricos de Florida, las ventas de jugo de naranja congelado han aumentado un 27%. A diferencia de los cítricos frescos, el suministro de jugo está siendo superado por la demanda y los productores están trabajando para mantenerse al día. En las cuatro semanas anteriores al 14 de marzo, las ventas de jugo aumentaron un 10% interanual; un cambio significativo en ventas ya que las cifras de crecimiento fueron negativas el año pasado. Shannon Shepp, directora ejecutiva del Departamento de Cítricos de Florida,

comentó a PortalFrutícola.com qué significa tal situación para la industria de los cítricos. "El aumento reciente imprevisto y significativo en la demanda de jugo 100% de naranja llega en un momento en que muchos estadounidenses almacenan en sus cocinas alimentos y bebidas que ofrecen beneficios para la salud y nutricionales", dijo. Los consumidores demandan cada vez más bebidas saludables que contienen vitamina C.

Si bien la industria de los cítricos no busca obtener ganancias ni anunciarse en circunstancias tan difíciles, los proveedores de cítricos están "humillados por la cantidad de consumidores que recurren a nosotros durante este tiempo de gran incertidumbre", según Shepp. Las proyecciones de la industria sugieren un aumento considerable de la demanda a corto plazo, según el Departamento de Cítricos de Florida. En cuanto a la naturaleza crítica de las medidas sanitarias durante el brote, Shepp también detalló que la industria de los cítricos de Florida está "tomando las precauciones necesarias en relación con la salud y el bienestar "de los empleados y los actores de la cadena de suministro. Comentó que siguen las pautas estatales y federales para garantizar el suministro del jugo de naranja "delicioso y nutritivo" de Florida en los próximos meses. (PortalFrutícola, 2020)

1.1.3 España.

España es el sexto productor mundial de cítricos en fresco y el primer exportador mundial en naranjas, mandarinas y limones y el sexto de pomelos. A nivel productivo y también comercial, el sello más distintivo de la oferta cítrica española es la mandarina/clementina, en la que la cosecha alcanzada sí se sitúa en el 'top' mundial, sólo mejorada por China y con un volumen que supera cada temporada los dos millones de toneladas, fundamentalmente concentradas en las provincias de Valencia y Castellón. Casi a este mismo nivel, se sitúan los limones, cuya producción se focaliza en Murcia y, en segunda instancia, en Alicante y cuya cosecha se mueve en intervalos situados entre 800.000 y 1,1 millones de toneladas con tendencia al alza en el futuro más próximo. España, y es importante decirlo bien alto y claro, es líder en exportación en un sector con una fortísima competencia y una oferta mundial que no ha dejado de crecer.

La superficie española de cítricos, con algo más de 297.600 ha, se concentra principalmente entre la Comunidad Valencia (160.344 ha), Andalucía (84.395 ha) y la Región de Murcia (40.132 ha), lo que supone aproximadamente el 96 % de la nacional (MAPA, 2019). A nivel de producto, el naranjo supone aproximadamente el 47 % del total de las hectáreas españolas destinadas a cítricos, y el mandarino y el limonero más del 36 % y del 15 %, respectivamente. Al contrario de lo que ocurre en la comunidad Valenciana, donde la superficie de cítricos se encuentra repartida entre naranjas y mandarinas, en la Región de Murcia se observa un claro predominio del cultivo del limón y en Andalucía del naranjo dulce. Concretamente, en el ámbito andaluz, este último cultivo ocupa más del 67 % del área dedicada a los cítricos, mientras que el mandarino y el limonero representan el 24 % y el 8 %, respectivamente. (Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, 2019)

Tabla 2: Distribución de la superficie cítrica según especies por provincias andaluzas (2018). En hectáreas.

Provincia	Total cítricos	Naranja	Naranja amargo	Mandarino	Limonero	Pomelo	Otros cítricos
Almería	9.125	4.800	0	2.602	1.611	47	65
Cádiz	2.907	2.188	1	586	16	116	0
Córdoba	11.768	11.309	3	370	12	51	23
Granada	835	706	2	20	105	2	0
Huelva	20.576	8.687	0	11.689	72	83	45
Jaén	1	1	0	0	0	0	0
Málaga	10.911	4.347	141	1.857	4.522	40	4
Sevilla	28.272	24.583	327	2.980	96	240	46
Total Andaluz	84.395	56.621	474	20.104	6.434	579	183

Fuente: MAPA (2019). Elaboración propia.

Según se observa en la Tabla 1, todas las provincias coinciden en presentar naranja como la especie cítrica con más superficie con la excepción de Málaga, donde tradicionalmente es el limonero, y de Huelva, donde en los últimos años se ha producido un importante incremento del mandarino, que lo sitúa como principal cultivo cítrico de la provincia.

1.1.4 Colombia.

Colombia es un actor marginal como productor de cítricos en el mundo, aunque su participación muestra una dinámica interesante en el contexto internacional. El comercio mundial de cítricos en fresco es bajo como proporción de la producción, revelando un alto consumo interno en los países productores, al igual que de procesamiento agroindustrial que se destina para abastecer tanto la demanda interna como la de los mercados internacionales de cítricos procesados.

La geografía colombiana presenta condiciones favorables para el cultivo de los cítricos; las zonas productoras se encuentran ubicadas entre los 0 m y los 1600 m de altitud, con temperaturas medias de 23°C a 34°C, pluviosidades acumuladas anuales de 900 mm a 1200 mm y luminosidad mayor a 1900 horas de brillo solar anual. La producción de fruta es permanente, a través de todo el año, con épocas marcadas de concentración de la cosecha, según sea la distribución de la precipitación, unimodal o bimodal, características de la zona Andina.

Según Orduz, et al. 14, los cítricos son cultivados en 21 departamentos, que fueron agrupados en cuatro núcleos productivos en el Acuerdo de Competitividad de Cítricos:

- Centro-Oriente: conformado por Santander, Norte de Santander, Boyacá, Cundinamarca, Tolima y Huila.

-
- Sur-Occidente: conformado por los departamentos del Eje Cafetero (Caldas, Risaralda y Quindío), Antioquia, Valle del Cauca y Nariño.
 - Costa Atlántica: conformado por Atlántico, Bolívar, Cesar, Córdoba, Sucre, Magdalena y La Guajira.
 - Orinoquía: compuesto por Meta y Casanare.

En el Eje Cafetero colombiano se encuentra localizada gran parte de la industria procesadora de cítricos del país, con una capacidad de procesamiento de 110.000 toneladas de naranja por año, distribuidas entre Cicolisa-Quindío con 50.000 Tm./año, Frutropico-Antioquia con 40.000 Tm./año, Frutasa-Caldas con 13.000 Tm./año y Passicol-Caldas con 7.000 Tm./año.

Sin embargo, el desarrollo de la agroindustria de cítricos en Colombia y su encadenamiento con el sector primario, se ha visto afectado principalmente por problemas con el suministro de materia prima que no se ajusta a sus requerimientos, ni calidad, pues no cumple con los requerimientos óptimos para su procesamiento; ocasionalmente los precios tampoco resultan de interés para los productores quienes prefieren ofrecer la naranja en el mercado en fresco pues reciben precios más altos que los ofrecidos por la agroindustria.

Además, la industria nacional de jugos cuenta con un muy bajo nivel de certificación no cumpliendo con los requisitos de trazabilidad, inocuidad y normas de calidad exigidas no solamente por los mercados externos, pero también por las grandes superficies en el país, lo que ha dificultado y reducido la participación de estas en el mercado. No obstante, la expansión del mercado de procesados se ha dado gracias al suministro de productos importados a menores precios, aunque de calidad muy variada¹⁷, debido a que la oferta mundial de cítricos es muy amplia, las economías de escala y la tecnología aplicada al sector por parte de grandes países productores hace posible obtener precios más bajos de materia prima que los precios que registra la fruta fresca nacional.

Esto evidencia la gran necesidad en el sector cítrico de desarrollar paquetes tecnológicos de variedades que cumplan con los requerimientos de la industria, la cual a su vez debe ofrecer garantía con continuidad en el tiempo y estabilidad en el precio para los productores. (Aguilar, Escobar, & Pássaro, 2012)

1.2 AGROINDUSTRIAS EN CITRICOS A NIVEL NACIONAL.

En el presente apartado se cubre los principales aspectos que permitan ubicar la situación de la producción de naranja en México; para ello nos concentramos en las principales regiones productoras: Veracruz, San Luis Potosí y Tamaulipas, que aportaron el 70% de la producción nacional. En forma más específica, se profundiza, a partir de un estudio más detallado, en la región más importante que es Veracruz y, que representa casi el 50% de la superficie total de naranja sembrada en el país. (Gómez & Schwentesius, 1997)

1.2.1 Tamaulipas.

Con cuatro mil 700 hectáreas de limón italiano sembrado en los municipios de Llera, Güémez, Padilla, Hidalgo y Victoria, Tamaulipas se posiciona como el principal productor del cítrico a nivel nacional, de acuerdo con Carlos Solís Gómez, titular de Desarrollo Rural en la entidad.

Tamaulipas produce poco más de 81 mil toneladas de limón italiano, en una superficie de cuatro mil 700 hectáreas, las cuales se encuentran ubicadas principalmente en la zona centro del estado en los municipios de Llera, Güémez, Padilla, Hidalgo y Victoria.

Esto permite que Tamaulipas se posicione como el principal productor de este cítrico a nivel nacional, es utilizado para exportación, ya que en nuestro país no existe demanda como fruta fresca y para los productos elaborados en la industria, su demanda es poco.

Los cítricos tamaulipecos, específicamente hablando de fruta fresca empacada en cajas, han incrementado sus índices de exportación básicamente a los Estados Unidos y Canadá, debido a que el producto es de excelente calidad.

La derrama económica que genera este proceso comercial, fortalece la generación de empleos en Tamaulipas; así como la modernización de las prácticas agronómicas y de valor agregado que se requieren para la certificación que demanda este sector agroalimentario. (TierraFertil, 2015)

1.3 AGROINDUSTRIAS EN CITRICOS A NIVEL ESTATAL.

En el norte del estado de Veracruz existen tres zonas citrícolas de importancia a saber:

- Zona 1: Álamo, Tihuatlán y Tuxpan, donde se producen naranjas, mandarinas y toronjas.
- Zona 2: Gutiérrez Zamora, Papantla y Tecolutla, donde hay naranjas, toronjas y limón persa.
- Zona 3: Martínez de la Torre, Tlapacoyan y Misantla, que Producen naranja, limón persa y mandarina.
- Algunas áreas que recientemente están tomando importancia son: Puerto de Veracruz, Rodríguez Clara, Córdoba, Acayucan y Uxpanapa, en el Centro y Sur del Estado.

1.3.1 Zona Gutiérrez Zamora.

Los principales municipios productores de naranja en esta zona del estado de Veracruz son: Gutiérrez Zamora, Papantla y Tecolutla. En estos municipios el 95% de la producción citrícola es de naranja, le sigue la toronja y finalmente el limón.

Tabla 3: Veracruz, Zona: Superficie, producción y rendimiento de naranja, por Municipio.

<i>Municipio</i>	<i>Superficie (ha)</i>	<i>Producción (t)</i>	<i>Rendimiento (t/ha)</i>
Gtz. Zamora	7,331	80,641	11
Papantla	7,128	78,408	11
Tecolutla	5,906	64,966	11
Total	20,365	224,015	11

Fuente: SARH Delegación en el Estado de Veracruz. Distrito de Desarrollo Rural 003, Martínez de la Torre, Ver. Subjefatura de Programación, 1994.

Características de la producción En esta área, la topografía es irregular y se puede decir que el 90% de las huertas está ubicada en cerros o laderas y sólo un 10% está en suelos de vega del río Tecolutla. La variedad que predomina (90%) es Valencia Tardía, aunque también existen áreas consideradas de tipo naranja Valencia Temprana. Es frecuente encontrar huertas heterogéneas, donde existen, tanto naranja Valencia Tardía como Valencia Temprana, toronja, mandarinas y limón, en diversas combinaciones. Esto es una desventaja desde el punto de vista técnico, pues es difícil contar con programas bien definidos de fertilización, control fitosanitario, control cultural, etc.

La explicación que presentan los productores se relaciona con la mayor posibilidad de defensa en el mercado, por la diversidad. Otra ventaja que tiene esta micro-

zona es la de tener los mayores volúmenes de producción de naranja "mayera" y "agostera", por ubicarse su mayor área de producción en cerros o laderas pronunciadas.

Las plantaciones en cerro se encuentran bajo el sistema de plantación en marco real de 6x6 m, del que resulta un total de 272 árboles por hectárea. Las plantaciones que se encuentran en la vega del río generalmente han adoptado el sistema de marco real con distancias de 7 y 8 metros entre árboles, para un total de 203 y 156 árboles por hectárea, respectivamente.

1.3.2 Zona Martínez de la Torre, Tlapacoyan y Misantla.

En esta región los cítricos que se producen son: naranja, limón y mandarina. Las estadísticas de producción y las variedades que se cultivan con respecto a naranja se muestran en el Cuadro 2 y Cuadro 3, respectivamente.

Tabla 4: Veracruz, Zona: Superficie, producción y rendimiento de naranja, por Municipio.

<i>Municipio</i>	<i>Superficie en producción (ha)</i>	<i>Producción (t)</i>	<i>Rendimientos (t/ha)</i>
Atzalan	4,528	63,392	14
Martínez	15,093	211,302	14
Tlapacoyan	1,940	27,160	14
Colipa	55	550	10
Misantla	5,944	71,328	12
Yecoatla	129	1,290	10
Coxquihui	912	13,680	15
Coyula	551	9,765	15
Chumatlán	521	7,815	15
Espinal	4,428	66,420	15
Vega de Alatorre	126	2,520	20
Nautla	474	9,480	20
Total	34,701	484,702	14

Fuente: SARH, Distrito de Desarrollo Rural 003, Martínez de la Torre, Veracruz, 1993.

- Características de la producción.

En el cultivo de naranja, la variedad que predomina en la región es la variedad Valencia Tardía, que se caracteriza por contener abundante jugo y es de excelente calidad, tanto para el mercado en fresco y como para la industria.

En las plantaciones predomina el sistema de marco real con distancias entre árboles de 6x6 y 8x8 metros (ésta última en huertas viejas). Las huertas están sembradas por una sola especie citrícola, ya sea naranja, limón o mandarina. Es muy esporádico encontrar especies citrícolas asociadas. Las huertas que están en desarrollo intercalan cultivos anuales (maíz principalmente) hasta que así lo permite el porte del árbol.

Anteriormente, en la región de Martínez existía la Asociación Rural de Interés Colectivo, ARIC, bastante ligada a la producción de cítricos. La ARIC se fundó en 1977 con la finalidad de canalizar la producción de cítricos de la región y conseguir mejores mercados y precios para su fruta.

Esta asociación estaba integrada por grupos ejidales de varios municipios aledaños a Martínez de la Torre y productores (ejidales y privados) del propio municipio de Martínez de la Torre. La ARIC llegó a registrar 894 socios con una superficie total de 22,484 hectáreas cultivadas (1988).

Actualmente, existen dos organismos que participan activamente en la zona citrícola: la Asociación de Empacadoras y la Asociación Agrícola Local de Productores de Cítricos. (Gómez & Schwentesius, 1997)

1.4 AGROINDUSTRIAS EN CITRICOS A NIVEL MUNICIPAL.

En el municipio de Álamo se estima que existen poco más de 8,200 citricultores, productores de naranja principalmente. De éstos se ubican en el sector ejidal 7,000, es decir, el 87.5% del total, que se encuentran integrados en 88 ejidos y detentan una superficie total de 72,408 ha, de las cuales 57,100 constituyen una superficie agrícola de temporal en su gran mayoría (98%) y el resto es agostadero. La superficie media por ejidatario es de 10 ha, pero se estima que solamente destinan 3.6 ha al cultivo de cítricos. La pequeña propiedad la componen aproximadamente 1,200 productores. En general, éstos trabajan individualmente y la superficie media por productor es muy variable, pues va de 4.5 ha a 50. En el extremo, el 2% de los productores posee un promedio de cerca de 120 ha. Existen asociaciones agrícolas locales de productores de cítricos en Álamo y Tihuatlán. La asociación de esta última localidad se ha puesto a la vanguardia en la realización de cursos de capacitación y congresos regionales, y ha llegado a gestionar un centro de investigación para los cítricos en el norte de Veracruz. (Gómez & Schwentesius, 1997)

1.5 LA AGROINDUSTRIA CITRÍCOLA EN ÁLAMO, VERACRUZ

Romero (2001) señala que un sentido básico de la agroindustria es la adición de valor agregado a los productos del campo entre la etapa de cosecha y su consumo final, que incluye procesos de selección, secado, empaque, transformación y comercialización con métodos modernos de producción. La

agroindustria es un sistema dinámico que implica la combinación de dos procesos productivos -el agrícola y el industrial- que se utilizan para transformar de manera rentable los productos provenientes del campo. En este sentido, la investigación se enfoca en la combinación de los procesos productivos: de críticos y su transformación en productos finales.

La actividad citrícola tiene gran importancia para Veracruz debido a que es el principal productor de cítricos en México, aportando 43% de la producción nacional. La agroindustrial está compuesta por los procesos de cepillado, empaçado y encerado de cítricos, extracción de jugo, concentración de jugo, extracción de aceite, extracción de pectina y deshidratación de cáscara. Las pequeñas empresas son las que principalmente realizan los procesos de cepillado, empaçado y encerado de cítricos, es decir, las cepilladoras y empaçadoras. Las medianas empresas son las que realizan los procesos de extracción de jugo concentrado, aceite esencial, deshidratación de cáscara y extracción de pectina. A éstas se les llama comúnmente jugueras y procesadoras de pectina. (Bada, 2010)

Álamo Temapache es el municipio de mayor importancia en todo el país por superficie sembrada de 48, 955.25 hectáreas y volumen de producción de parte de producción de cítricos en el ámbito estatal. (Secretaria de Información Agrolimentaria y Pesquera., 2007)

Características de la organización De acuerdo con el padrón de productores de cítricos de Álamo Temapache, que expide la SAGARPA y la junta local de sanidad vegetal, los productores de Álamo, Veracruz cuentan con 48,955.25 hectáreas registradas en producción, de las cuales 87.5% son tierras ejidales distribuidas en los 137 ejidos con un promedio de 3.6 hectáreas por ejidatario y 12.5% pertenecen a pequeños propietarios con un promedio de 4.5 hectáreas por propietario. (Bada, 2003)

Procesos agroindustriales de cítricos Como se mencionó anteriormente, en el municipio de Álamo Temapache 30% (aproximadamente 244,023 toneladas anuales) de la producción total de cítricos se destina a la agroindustria.

En el municipio se han establecido diferentes agroindustrias, entre las cuales encontramos 22 empaçadoras, 22 procesadoras de jugo simple, cuatro procesadoras de jugo concentrado, aceite esencial y una procesadora de cáscara deshidratada. Las empaçadoras instaladas en este municipio llevan un proceso sencillo: lavado, cepillado, encerado y empaçado de naranjas, mandarinas, toronjas, limón y tangerina. El tipo de empaçado que se maneja es en cajas de 20 kilos y a granel, no se realiza el empaçado en malla.

Las empresas procesadoras de jugo concentrado y aceite esencial procesan con dos sistemas de tecnología: BROWN y FMC (*Food Machinery Company*). Con la primera se extrae el aceite esencial antes de exprimir el jugo y con la segunda el aceite se obtiene al mismo tiempo en que se extrae el jugo.

Estas empresas son: Internacional Química de Cobre S.A. de C.V., División Cítricos; Citrofrut S.A. de C.V., Planta Álamo Temapache; Procitrus S.A. de C.V. Planta Álamo Temapache, y Citromax S.A. de C.V., Planta Álamo Temapache.

Una de las plantas jugueras se encuentra en Aguanacida, tres en el ejido la Unión y una en la carretera nacional Álamo-Tampico. Dichas empresas provienen de Monterrey, Ciudad Victoria y sólo una es originaria de Álamo Temapache.

La planta Danisco, procesadora de cáscara deshidratada, adecua la materia prima para la elaboración de pectina de cítricos. Esta empresa está ubicada en la localidad de Puerta 7. Proviene de Colima, y procesa la cáscara de cítricos, que es el desecho de algunas jugueras que no deshidratan la cáscara.

1.6 CITROFRUT PLANTA ÁLAMO.

La empresa Citrofrut inicio sus operaciones en 1956 con los siguientes productos: jugos concentrados de cítricos, purés y concentrados asépticos de frutas tropicales, además de pulpas, aceites esenciales y cascarilla deshidratada; con un porcentaje de exportación del 75%, con los siguientes destinos de exportación Estados Unidos, Europa y Asia.

Citrofrut es una compañía agroindustrial que forma parte del Grupo Proeza. Con más de 50 años en el mercado. Dedicados a la producción y procesamiento de cítricos y frutas tropicales, Se cuenta con viveros, huertas y plantas procesadoras propias en las regiones clave de acuerdo al tipo de fruta que se procesa, como es el caso de El Rosario, Sinaloa para el procesamiento de frutas tropicales, Huichihuayan, S.L.P. y Álamo, Veracruz donde se trata de acaparar la fruta de las huastecas, y Paso Largo, Veracruz donde se aprovecha su ubicación para el procesamiento de Limón Persa, Piña, Naranja Valencia y Toronjas en todas sus variedades por estar en una zona media (estratégica) para el procesamiento de todas esas variedades de fruta, así también se cuentan con centros de distribución logrando una total integración en la cadena de distribución dentro y fuera del país.

Actualmente, goza del liderazgo nacional en la industria de cítricos y del reconocimiento internacional debido a la exportación de más del 90% de la producción a diversas empresas dedicadas a la elaboración de bebidas, alimentos, sabores y fragancias alrededor del mundo.

El firme compromiso es ofrecer a los clientes una amplia variedad de productos cítricos y tropicales cuya gama incluye: jugos, concentrados (orgánicos y convencionales), pulpas, aceites esenciales, cáscaras y purés de la más alta calidad durante todo el año.

La empresa cuenta con tres plantas procesadoras de frutas tropicales en México, así como dos más de en Brasil, además de poseer un Centro de Distribución en McAllen, Texas, desde donde atiende a clientes estadounidenses. En México Citrofrut cuenta con más de 7 mil hectáreas productivas de cítricos y produce aproximadamente un millón de árboles al año en sus viveros. Una amplia

variedad de jugos concentrados de cítricos, purés y concentrados asépticos de frutas tropicales, además de pulpas, aceites esenciales y cascarilla deshidratada son elaboradas por Citrofrut.

Anualmente, la empresa procesa aproximadamente 700 mil toneladas de diferentes frutas. Citrofrut es una empresa que poco a poco ha incursionado en mercados extranjeros.

En 1960 se comenzó la exportación de sus diferentes productos, con la intención de atender las necesidades de los consumidores en el exterior. Hoy en día, el 75% de la producción es exportada a Estados Unidos, Europa y Asia.

- Calidad.

Para la empresa Citrofrut la calidad de sus procesos es de gran relevancia, por pertenecer a la industria alimenticia, así como por sus políticas internas, por lo que es necesario recalcar que cuentan con certificaciones en ISO 9001, HACCP, Kosher y algunas certificaciones especiales para clientes que así lo requieren.

- Producción mexicana.

Desde sus plantas localizadas en Paso Largo, Veracruz; Álamo, Veracruz; Huichihuayan, San Luis Potosí; Rosario, Sinaloa y Taquaritinga, Sao Paulo la empresa produce alrededor de 40 diferentes productos.

Hoy en día la fruta con la que se elaboran los diferentes productos se obtiene de proveedores externos, así como de huertas internas. Para la elaboración de sus diferentes productos, Citrofrut lleva a cabo diferentes procesos, entre los que destacan la extracción, pasteurización y filtrado de frutas. Más de 500 personas en total colaboran con la compañía para el cumplimiento de la producción.

- ESPECIALIDAD.

Concentrados congelados y jugos: de naranja, ya sea convencional y orgánico, de tangerina, limón, toronja blanca y rosa y jugo de piña. Productos colaterales: pulpa congelada, aceites esenciales, esencias y aromas, aceite esencial de naranja orgánico, cascarilla de cítricos y cáscara lavada. Puré y concentrado aséptico: purés simples de mango, concentrado de mango y puré de guayaba. (Lara, 2012)

1.6.1 Política de calidad e inocuidad

En Citrofrut tenemos el compromiso de satisfacer las expectativas de los clientes, apoyados en sistemas que aseguran la calidad e inocuidad de los productos que promueve la mejora continua, considerando requisitos legales y reglamentarios que nos aplican y comunicando a partes interesadas cuando es requerido.

1.6.2 Objetivos de calidad e inocuidad.

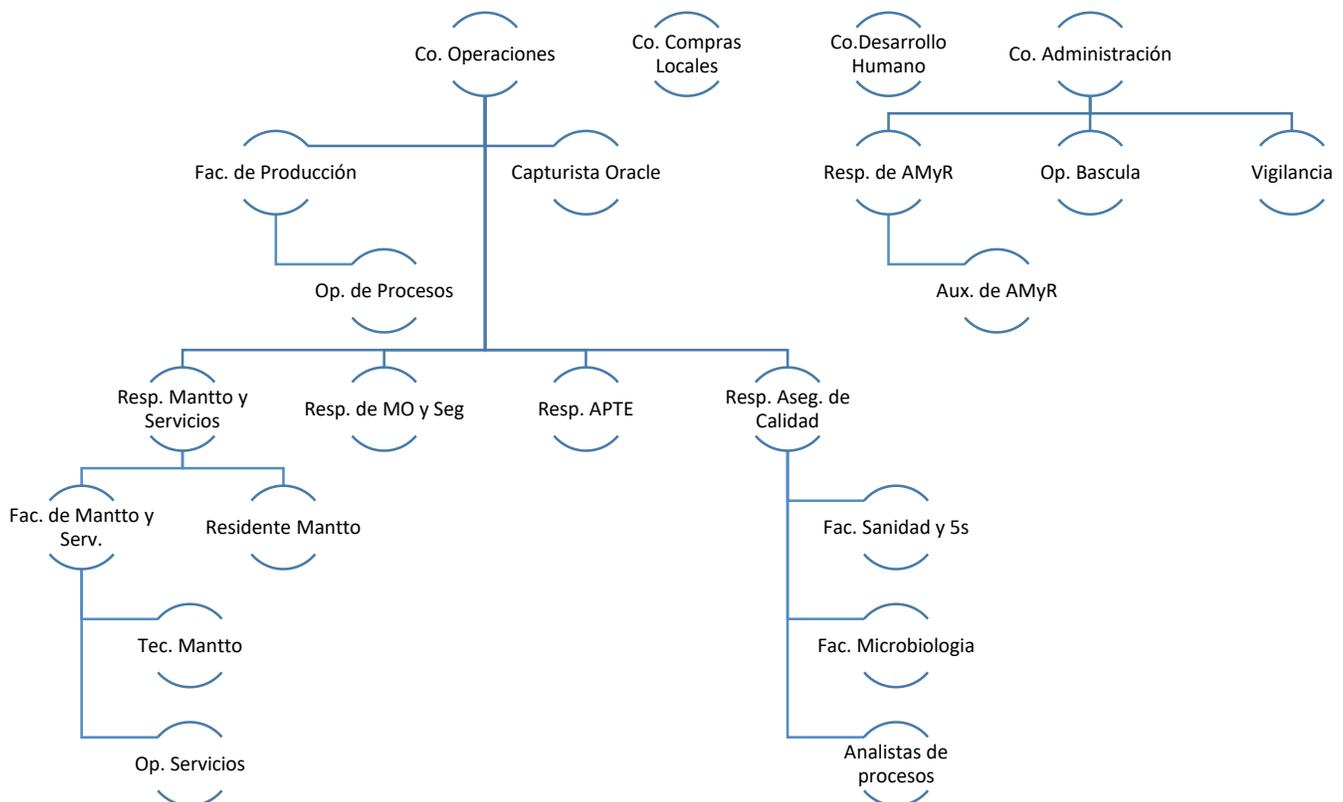
1. Satisfacer las expectativas de los clientes y los requisitos legales y reglamentarios aplicables
2. Asegurar la calidad e inocuidad mantener las Buenas Prácticas de Manufactura (BPM) en los procesos y productos y fomentar el apego al SRRC (Sistema de Reducción de Riesgos de Contaminación).
3. Mejorar continuamente la calidad de nuestros productos asegurando la inocuidad.

1.6.3 Creencias

Citrofrut se basa en una sólida cultura humanística, una que vive diariamente por medio del Modelo de Identidad. Citrofrut tiene las siguientes creencias:

- Todos los seres humanos debemos ser tratados con respeto y dignidad.
- La integridad es la base de las relaciones humanas duraderas.
- El ser humano siempre puede superarse.
- El trabajo es un medio para buscar la felicidad. (Citrofrut, 2020)

1.6.4 Organigrama de Citrofrut Planta Álamo



1.6.5 Descripción de puestos.

Funcionarios y perfiles.

PERFILES Y FUNCIONES.

1. GERENTE GENERAL	
Profesional en Administración de Empresas, Ingeniería Industrial, Ingeniería de Mercados, Administración de Negocios o afines.	
Experiencia	Mínima de cuatro años en cargos Gerenciales de Ventas o empresas prestadoras de servicios.
Habilidades	<ul style="list-style-type: none">- Alto nivel de liderazgo.- Alta habilidad numérica o Habilidad financiera.- Poseer pensamiento sistémico (lógico).- Alta orientación al logro.- Alto nivel de mando.- Con habilidad para reconocer los logros de su equipo de trabajo.- Alta habilidad para manejar el equipo de ventas.
Funciones	<ul style="list-style-type: none">- Buscar y concretar oportunidades de negocios.- Planificar y organizar las actividades operativas de la empresa- Establecer lineamientos, políticas y procedimientos que guíen a los actores del área de operaciones en el desarrollo de las labores e integridad de los recursos.- Controlar que las labores operativas se desarrollen con normalidad, oportunidad y acordes a lo previsto.

1.1 GERENTE DE PRODUCCION.

Profesional en Administración de Empresas, Ingeniería Industrial o afines.

Experiencia

Mínima de cuatro años en cargos Gerenciales de Ventas o empresas prestadoras de servicios.

Habilidades

- Habilidades de planificación y organización para poder ejecutar y supervisar el proceso de producción.
- Capacidad de actuar con decisión y resolver problemas relacionados con el equipo de trabajo.
- Capacidad de captar conceptos fácilmente.
- Conocimientos en tecnología de información, para tratar con diversas tecnologías y programas.
- Atención al detalle para así garantizar altos niveles de calidad.
- Capacidad de comunicarse de manera clara y persuasiva con su equipo de trabajo, gerentes y clientes.
- Fuertes habilidades de negociación para así obtener los materiales dentro del presupuesto, en el momento adecuado.
- Capacidad de trabajar bajo presión, motivando a los demás a cumplir responsablemente con los plazos establecidos.
- Capacidad de trabajar de manera lógica y sistemática.
- Fuertes habilidades para tomar decisiones y un enfoque basado en resultados.
- Comprensión de los estándares de calidad y de las normas de higiene y seguridad industrial.
- Conocimiento de los conceptos de evaluación de desempeño y presupuesto.
- Experiencia en informes sobre indicadores de producción clave.
- Capacidad excepcional de comunicación. Excelentes habilidades de organización y liderazgo.

Funciones

- Supervisar los procesos de producción, planificando y organizando el cronograma de producción. Renegociar y ajustar los plazos según sea necesario.
- Asegurar que la producción sea rentable.
- Evaluar los requerimientos y recursos de producción.
- Estimar los costos y establecer los estándares de calidad.
- Desarrollar el presupuesto de producción y mantener los gastos dentro del presupuesto.
- Organizar las reparaciones y el mantenimiento rutinario de los equipos de producción.
- Chequear los estándares de los productos y también implementar programas de aseguramiento de calidad.
- Recomendar iniciativas de reducción de costos manteniendo los estándares de calidad.
- Sugerir mejoras en el proceso para así mejorar la calidad y la capacidad de producción.

-
- | | |
|--|--|
| | <ul style="list-style-type: none">- Actuar como enlace entre diferentes departamentos: compras, mercadeo y ventas, y otras gerencias.- Trabajar con los directivos para implementar las políticas y objetivos de la empresa.- Asegurar que se cumplan las normas de seguridad e higiene industrial.- Supervisar el trabajo y motivar al equipo de trabajadores subalterno.- Revisar y evaluar el desempeño de los trabajadores.- Identificar las necesidades de formación y organizar las sesiones de entrenamiento relevantes. |
|--|--|

1.2 GERENTE DE ADMINISTRACION Y FINANZAS.

Profesional en Administración de Empresas, Contador Contable, Administración de Negocios o afines.

Experiencia	Mínima de dos años en cargos aspectos administrativos y de finanzas.
Habilidades	<ul style="list-style-type: none">- Pensamiento crítico.- Comunicación.- Creatividad.- Autocontrol.- Iniciativa.- Intuición.- Capacidad de planificar.- Capacidad de negociación.- Trabajo en equipo.- Liderazgo.- Visión global de negocio- Gestión del talento- Ser un estratega- Visión medioambiental- Gestión del riesgo- Capacidad de comunicación y liderazgo- Analítico y de rápida adaptación al cambio- Habilidad para negociar- Integridad y ética.- Conocimiento
Funciones	<ul style="list-style-type: none">- Gestionar y administrar los distintos recursos financieros y servicios administrativos que permitan apoyar a la gerencia general de manera eficiente y eficaz, de acuerdo a los objetivos estratégicos de la compañía.- Supervisión de la información contable.- Análisis de información financiera de la administración delegada.- Preparación de los presupuestos anuales y exploratorios.- Supervisión del área de recursos humanos y remuneraciones.- Supervisión de los servicios administrativos y bienes menores.

1.3 GERENTE DE VENTAS Y MARKETING.

Profesional en Administración de Empresas, Licenciado en mercadotecnia, Ingeniería de Mercados, Administración de Negocios o afines.

Experiencia

Mínima de dos años en cargos Gerenciales de Ventas o empresas prestadoras de servicios.

Habilidades

- Aptitudes para dirigir.
- Aptitudes para el liderazgo.
- Aptitudes para la planificación.
- Aptitudes para las lenguas extranjeras.
- Capacidad para realizar varias tareas al mismo tiempo.
- Capacidades organizativas.
- Capaz de tomar la iniciativa.
- Capaz de trabajar bajo presión.
- Decisivo.
- Destrezas en informática.
- Diplomático.
- Emprendedor.
- Entusiasta.
- Habilidad para la negociación.
- Habilidad para los números.
- Habilidad para motivar.
- Habilidad para realizar presentaciones.
- Habilidad para resolver problemas.
- Habilidades comunicativas.
- Habilidades interpersonales.
- Habilidades para la administración.
- Persuasivo.
- Resistente.
- Seguro.

Funciones

- Contratar y formar al personal de ventas. Deben asegurarse que los representantes y demás personal de ventas tienen un buen conocimiento del producto, disponen de la documentación actualizada de ventas y pueden acceder a muestras de los productos.
- Definir los objetivos de venta que debe alcanzar cada vendedor individualmente o el grupo.
- Distribuir el trabajo por región o tipo, asignándolo a los agentes comerciales o al personal de ventas.
- Supervisar el trabajo de los agentes comerciales se lleva a cabo a través de conversaciones telefónicas, correos electrónicos y reuniones, así como mediante el análisis de sus devoluciones de ventas por escrito, semanales o mensuales.
- Intervenir en las decisiones de la empresa relacionadas con la comercialización de productos y servicios. Por ejemplo, un jefe de

	<p>ventas tiene en cuenta si la empresa puede o no puede hacer cambios para satisfacer las necesidades de los clientes.</p> <ul style="list-style-type: none">- Diseñar y presentar estrategias de ventas e informes para que los analice la dirección de la empresa.- Asistir a conferencias en representación de la empresa y supervisar al personal de ventas en los <i>stands</i> de la empresa en ferias y exposiciones.- Elaborar presupuestos y tramitar pedidos.- Resolver los problemas, quejas o consultas que surjan relacionadas con su departamento, así como tratar y mantener buenas relaciones con los clientes.
--	---

CAPITULO II. MARCO TEORICO

CONDENSADOR EVAPORATIVO DE 250 TR

2.1 ORIGEN.

Cómo un inmigrante ruso y las ganancias de un anillo de bodas empeñado fundaron una potencia de solución de enfriamiento sostenible. Después de huir de Moscú con su familia, el fundador de la *Baltimore Aircoil Company*, John Engalitcheff Jr., emigró a Baltimore alrededor de 1924. Poco después, los Engalitcheff vendieron casi todo lo que tenían para enviarlo a la Universidad Johns Hopkins a estudiar ingeniería. Después de graduarse en 1930, fue contratado en una empresa de refrigeración local.

En 1938, construyó a mano una bobina de CA en un garaje y empeñó el anillo de bodas de su esposa Virginia para iniciar Baltimore Aircoil Company.

Dando inicio a los siguientes acontecimientos:

- **1938** - John Engalitcheff Jr. fundó Baltimore Aircoil y lanzó el primer condensador evaporativo de soplado.
- **1955** - Primero en investigar y desarrollar tecnología de reducción de ruido.
- **1972** - Introdujo la primera torre de flujo paralelo al mercado
- **1980** - Primera torre de enfriamiento certificada por CTI
- **1982** - Primera unidad de almacenamiento térmico Ice Chiller [™]. (BALTIMORE AIRCOIL COMPANY, 2021)

Continuó desarrollando 47 patentes, 23 de ellas en el campo de los dispositivos de enfriamiento evaporativo. En 1996, fue incluido en el Salón de la Fama de ASHRAE.

Hoy, el espíritu pionero de John Engalitcheff Jr. vive en los productos innovadores y el compromiso con la excelencia de una empresa que sigue liderando el camino en el desarrollo de soluciones de refrigeración verdaderamente sostenibles.

2.2 DEFINICIÓN.

Los condensadores evaporativos son equipos, por estructura y función, muy similares a las torres de refrigeración, pero la principal diferencia estriba en el uso y modo de funcionamiento.

Los condensadores están destinados a la condensación de gases en general (butano, propano, butileno, pentano, CO₂, vapor de agua, etc.), así como a la condensación de gases refrigerantes en los sistemas de acondicionamiento de aire y frío industrial. (Sanz & Sanz, 2014)

El condensador evaporativo es uno de los medios más modernos y ampliamente utilizados por la industria, en plantas de proceso, para ahorrar energía en su operación. Este tipo de condensador es una combinación de condensador y torre de enfriamiento.

Se emplea tanto aire como agua, sale por la parte superior, El agua al salir de las boquillas cae sobre el condensador y le extrae el calor a los tubos por donde circula el refrigerante condensándolo, Parte de esa agua se evapora, de donde grandes cantidades de aire son movidas por uno o más ventiladores y le extraen calor al vapor de agua el cual se condensa y cae sobre el depósito para volver a ser utilizada.

Ventajas del condensador evaporativo:

- Menor temperatura de condensación
- Menor costo de bombeo de agua.
- Caudal de agua aprox. 1/3.

Desventajas del condensador evaporativo:

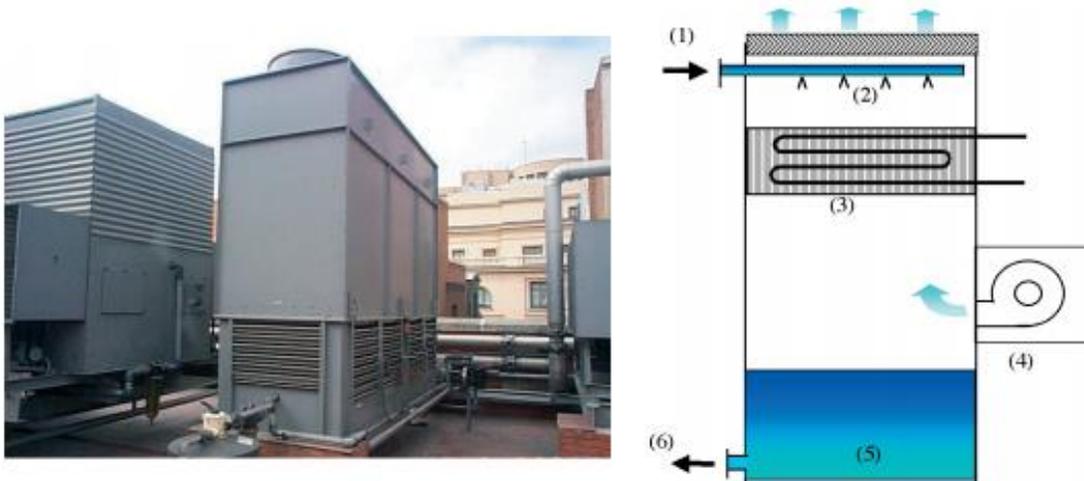
- En general requiere líneas de refrigerantes más largas, con mayor pérdida de carga, esto es más notorio en instalaciones de Acondicionamiento de Aire.

Los condensadores evaporativos tienen gran capacidad de rendimiento frente a otros condensadores, es tan eficiente como las torres de enfriamiento, pero es mejor debido a que no requiere otro equipo, ya que las torres de enfriamiento utilizan condensador más la propia torre.

Los condensadores evaporativos de acero inoxidable son de mejor calidad que los galvanizados, por lo cual podríamos usar en la industria alimentaria uno de estos, si bien su costo es mayor, pero su duración y calidad lo valen.

Los condensadores evaporativos y las torres a circuito cerrado son equipos en los que el relleno se sustituye por un serpentín que realiza la condensación directa del gas refrigerante en el caso de condensador evaporativo y actúa de intercambiador de calor en el caso de una torre a circuito cerrado, la figura 1 nos muestra un ejemplo de esquema junto a una fotografía exterior de un equipo.

Figura 2: Condensador evaporativo.



El agua (1) se pulveriza desde la parte superior del condensador/ torre a circuito cerrado (2) sobre el serpentín (condensador o intercambiador de calor) (3), en cuyo interior se condensa el refrigerante o se realiza el intercambio de calor. El aire se introduce sólo a través del ventilador (4). El agua de balsa de la torre (5) se impulsa (6) por medio de equipos de bombeo para reiniciar el ciclo (1).

Un condensador evaporativo es un equipo de refrigeración utilizado para aquellos casos en los que la energía en forma de calor que proviene de un sistema de enfriamiento no puede aprovecharse, por lo que se elimina generando vapor de agua.

El funcionamiento del condensador evaporativo, se basa en el mismo principio que el de las torres de refrigeración, es decir, existe un intercambio de calor del fluido a enfriar dentro del equipo de refrigeración. En el caso de las torres de refrigeración, el intercambio se realiza sobre una superficie de contacto denominada “relleno”, en el caso de los condensadores evaporativos el intercambio se realiza desde un haz tubular por donde circula el fluido a refrigerar. (Arnabat, 2020)

2. 3 TERMINOLOGÍA

En este apartado se presenta un listado de términos asociados a las torres de refrigeración y condensadores evaporativos, sus características, mantenimiento y tratamiento:

Balsa Recipiente (bandeja) ubicado en la parte inferior del equipo enfriador que recoge el agua una vez terminado su recorrido a través del proceso de refrigeración.

Intercambiador de calor Elemento de la instalación destinado a permitir la transferencia de calor entre dos fluidos sin que se produzca mezcla entre ellos.

Pérdidas por evaporación Caudal de agua evaporada en el proceso de enfriamiento.

Pérdidas por arrastre Cantidad de partículas líquidas arrastradas por la corriente de aire después de haber atravesado el separador de gotas.

Relleno Materiales que se insertan en la parte media de la torre con el fin de servir de soporte al agua pulverizada para incrementar el tiempo y la superficie de contacto con el aire ascendente.

Tiempo de circuito Es el tiempo que tarda en dar el agua una vuelta completa al circuito.

Tiempo de residencia Es el tiempo máximo que se mantiene en el circuito cualquier producto químico añadido al sistema. (Sanz & Sanz, 2014)

TERMINOLOGÍA

Cisterna: Un montaje ubicado en la base de la unidad, diseñado para contener un volumen de agua recirculada y que tiene conexiones para la bomba de recirculación de agua, el desagüe y el rebose. También se conoce como una tina o depósito.

Bomba de recirculación de agua: Directamente acoplada a un motor eléctrico, impulsor tipo centrífugo, con sello mecánico requerida para hacer circular un caudal determinado de agua sobre el serpentín de intercambio de calor.

Sección Inferior de la unidad de tiro inducido: Un conjunto compuesto por la cisterna, columnas de apoyo, persianas de entrada de aire, conexión para agua de reposición y otras piezas pequeñas necesarias para el funcionamiento adecuado de la unidad. La sección de depósito normalmente se envía separada del resto de la unidad.

Persianas de entrada: Permiten la entrada de aire ambiente a la unidad (sección de la cisterna) al tiempo que evita que el agua salpique hacia afuera y que la luz solar entre al interior, para evitar formación de algas. Son removibles y permiten la inspección al interior de la cisterna durante el funcionamiento de la unidad.

Caja de succión: Ducto del agua de succión de la bomba centrífuga de recirculación de agua.

Filtro de succión: Accesorio que se utiliza para atrapar partículas grandes de la recirculación de agua antes de entrar en la bomba de recirculación de agua. Se requiere un mantenimiento periódico para mantener limpia la malla filtrante.

Conexión de dren: Conexión roscada MPT localizada en la parte más baja de la cisterna para facilitar el vaciado de agua de la misma.

Conexión de rebozamiento: Tubo roscado MPT que se ubica en la parte alta de la cisterna, y que sirve para limitar un nivel máximo de agua en la cisterna, el cual debe ser conectado a la línea de drenaje de la instalación.

Sección superior de unidad de tiro inducido: Es el módulo que contiene la sección de serpentines, el sistema de distribución de agua con aspersores y los ventiladores axiales de tiro inducido.

Sección del serpentín: Es la estructura que contiene y soporta los serpentines de intercambio de calor.

Serpentín de intercambio de calor: Es el arreglo de tubos, colectores y conexiones en cuyo interior se hace circular el fluido a enfriar o gas a condensar.

Sección de ventiladores: Es el conjunto de motoventiladores axiales con placas abatibles, e incluye la estructura para soportar los eliminadores de rocío y el arreglo de tubos y aspersores del sistema de distribución de agua.

Soporte del motor del ventilador: Un conjunto compuesto por una lámina o estructura metálica de espesor grueso para soportar rígidamente un solo motor y ventilador acoplados entre sí.

Eliminadores de rocío: Situados por encima del sistema de distribución de agua para eliminar las gotas de agua arrastradas en la corriente de aire que sale.

Sistema de distribución de agua: Un sistema compuesto por una caja (o cabezal) de distribución de agua, ramales (o tubos) de distribución de agua, aspersores de agua.

Tubería ascendente: Tubería de agua que conecta el lado de descarga de la bomba de recirculación de agua a la entrada de la caja (o cabezal) de distribución de agua.

Válvula de purga: Situado en la parte inferior de la tubería ascendente donde el lado de descarga de la válvula se conecta a la parte superior de la conexión de rebozamiento. Es necesario ajustar la cantidad apropiada de purga de agua de la unidad para mantener los ciclos de concentración deseados. También conocida como válvula de drenado.

Soporte de izaje: Placas metálicas que permiten la sujeción de grilletes de izaje con las correas o bandas de carga.

Sistema de reposición de agua: Es el conjunto de válvula, varilla roscada y flotador para controlar el nivel máximo y mínimo de agua en la cisterna.

Conexión del agua de reposición: Tubo roscado MPT que se encuentra en uno de los postes centrales del lado de conexiones, y que conecta al sistema de reposición agua para facilitar la alimentación de agua a la cisterna.

Los siguientes son los accesorios típicos disponibles para las unidades ECOSS.

Plataforma para servicio exterior: Estructura con pasillo externo autosoportado, con aprobación de OSHA que incluye escalera vertical atornillada a la unidad, que permite el acceso a la sección de ventilador, eliminadores y aspersores de agua de la unidad.

Sumidero remoto: Esta opción es cuando la cisterna tiene preparada una conexión al sumidero remoto, que el cliente utiliza para llevar el agua de recirculación desde la cisterna de la unidad al depósito de agua remoto que instala el cliente separado de la unidad, aquí recibe el agua de recirculación dentro de un cuarto cerrado protegido para las temperaturas ambientes por debajo de 0°C, con ello evita que el agua de recirculación se congele en la cisterna de la unidad. En esta opción la unidad no tiene bomba, y el cliente debe instalar su propio sistema remoto de bombeo de agua.

Resistencias eléctricas: Resistencias eléctricas de inmersión para asegurar que el agua del depósito no se congele (la temperatura típica del agua en la cisterna se mantiene aproximadamente en +40 °F [4 °C]).

Control electrónico de nivel de agua: Sistema de control de nivel de agua y drenado de la cisterna que incluye sensores de nivel, válvulas solenoide y el control Güntner GHM Pump.

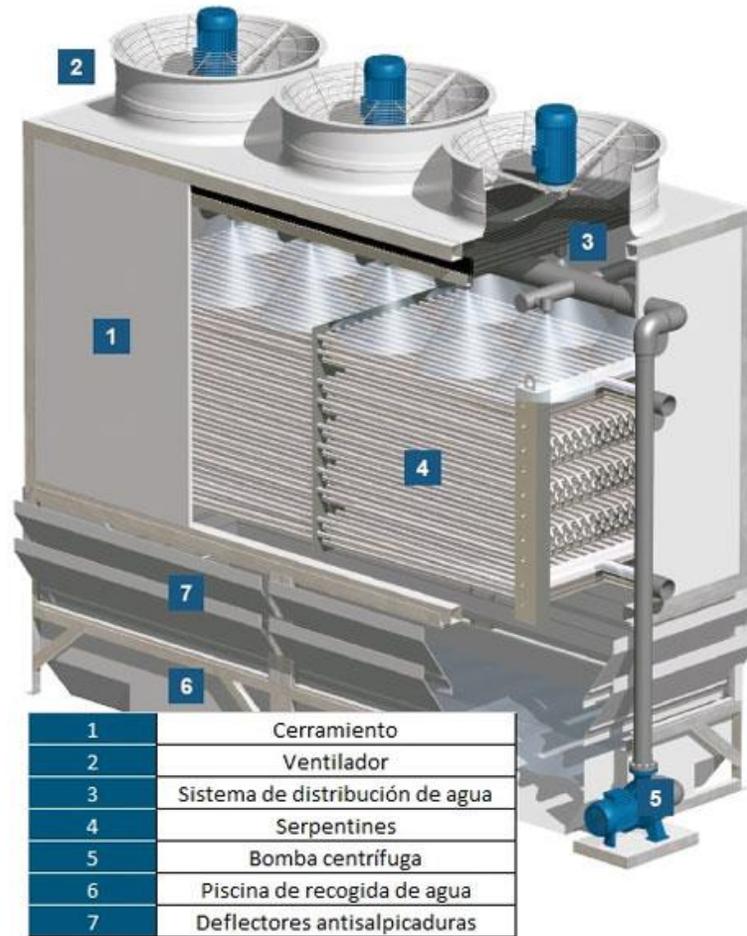
Poste de izaje de motores: Es un sistema instalado en la parte superior de la unidad, para facilitar el izaje de motoventiladores para mantenimiento o reemplazo de los mismos. No incluye polipasto.

Silenciadores de agua: Situados en la cisterna (charola) por encima del nivel del agua durante la operación. Esta opción reducirá el nivel general de ruido de la unidad. (GÜNTNER, 2019)

2.4 FUNCIONAMIENTO DEL CONDENSADOR EVAPORATIVO

1. El refrigerante sobrecalentado a condensar entra por el colector superior del serpentín.
 2. El serpentín, a su vez está siendo humedecido constantemente por pulverización con agua que circula dentro del condensador. La refrigeración del agua se realiza por evaporación, al entrar en contacto con el aire y estando pulverizado en finas gotas facilita el intercambio de calor entre aire y agua.
 3. En contracorriente al agua, circula aire, aspirado por los ventiladores superiores. La evaporación de una fracción de agua en recirculación elimina el calor de la superficie de intercambio del serpentín. El rendimiento dependerá de la temperatura de bulbo húmedo.
-

Figura 3: Funciones del condensador evaporativo.



(Arnabat, 2020)

2.5 NORMA DE INOCUIDAD ALIMENTARIA

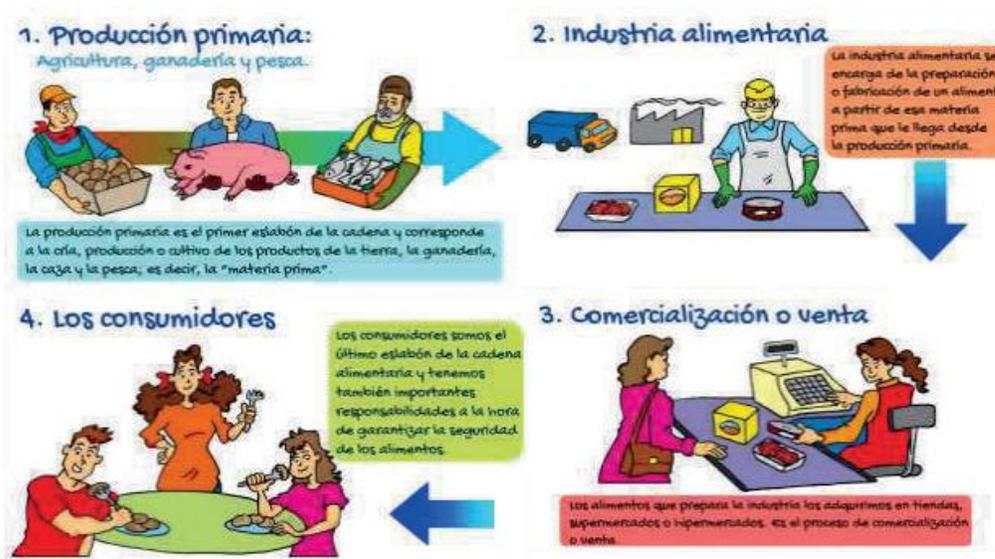
Los alimentos y la inocuidad alimentaria.

Los alimentos desempeñan un rol fundamental en la vida de las personas, ya que aportan los nutrientes y energía necesarios para que puedan realizar todas las actividades diarias. La Organización Mundial de la Salud (OMS) define a los alimentos como “toda sustancia o producto de carácter natural o artificial apta para el consumo humano” para que los alimentos sean aptos para su consumo deberán reunir condiciones y medidas necesarias (higiene de los alimentos) para asegurar la inocuidad en todas las fases de la cadena agroalimentaria (desde su producción primaria, hasta el momento de su venta). (García, García, González, Canese, & Ramos, 2017)

Buenas Prácticas Agropecuarias (BPA).

Las Buenas Prácticas Agropecuarias (BPA) para la producción primaria de alimentos, constituyen un sistema de aseguramiento de la inocuidad, con un enfoque preventivo que se aplica a toda la cadena “del campo a la mesa” (Diagrama 2), controlando los contaminantes, plagas, enfermedades e infecciones de animales y plantas. (Fonseca, Muñoz, & Cleves, 2011)

Figura 4: Buenas Prácticas Agropecuarias.



Fuente: Elaborado por (Fonseca, Muñoz, & Cleves, 2011).

Las BPA surgen para cubrir las exigencias fitosanitarias y de inocuidad para la producción agropecuaria, aplicando el conocimiento disponible a la utilización sostenible de los recursos naturales básicos para la producción beneficiosa de bienes agrícolas alimentarios y no alimentarios inocuos y saludables. (Gutiérrez, 2011)

La implementación de protocolos de BPA (tabla 3) ayuda a incrementar los rendimientos de la producción anual, además de disminuir el uso de agroquímicos y por ende contaminantes, mejorando la calidad de alimentos. (Zuil & Regonat, 2012)

Tabla 5: Bases para un protocolo de las Buenas Prácticas Agropecuarias.

Sector animal	
Alimentos	<p>Utilizar pasturas y pastizales libres de contaminantes orgánicos e inorgánicos, evitando sobrecarga en el pastoreo.</p> <p>Durante la aplicación de productos para controlar plagas, respetar los periodos de carencia consignados en el rotulado del o los productos utilizados.</p> <p>Generar raciones equilibradas en contenido de macro y micronutrientes según el tipo de animal, asegurando el bienestar nutricional (cuidando la ganancia y mantenimiento de peso).</p>
Agua	<p>El suministro de agua para los animales debe realizarse en condiciones de higiene y sin restricciones, que no afecte la salud de los animales, ni la inocuidad de los productos obtenidos de los mismos.</p> <p>Los sitios de obtención y almacenamiento de agua deben estar protegidos de la contaminación biológica y química.</p> <p>Debe practicarse análisis de la calidad de agua.</p>
Sector Frutihortícola	
Siembra	<p>Uso de residuos orgánicos como abonos (con tratamiento previo) para evitar contaminación microbiana.</p> <p>Elección y producción de plantas en buen estado para reducir el uso de químicos, igualmente llevar un manejo integrado de plagas (MIP) para evitar el uso excesivo de agroquímicos.</p> <p>Control de calidad de agua para riego.</p> <p>Realizar la cosecha en la época oportuna y con elementos adecuados para evitar pérdidas o contaminación.</p>
Rotación de cultivos	<p>El que no se repitan las especies cultivables de un año a otro genera ventajas productivas y de manejo de cultivo, mejorando la calidad de los nutrientes y agua disponible en el suelo.</p>

Fuente. Modificado de (Secanell, 2012); (Zuil & Regonat, 2012); (Corti & Ramoa, 2012).

Las BPA pueden ser aplicadas para todas las prácticas de producción (frutas, vegetales, aves, porcinos, ganado, entre otras) y tienen cuatro objetivos principales:

1. Asegurar la inocuidad de los alimentos (buena calidad para el consumo, tanto humano como animal y sin contaminantes).
2. Obtener productos de calidad acorde a la demanda de los consumidores.
3. Proteger el ambiente y evitar la degradación de los recursos (producción sustentable).
4. Bienestar laboral (seguridad laboral que permita lograr sustentabilidad y sostenibilidad para las empresas agropecuarias). (Zuil & Regonat, 2012)

La finalidad de las BPA es llegar a un sistema integral de trazabilidad de producto, es decir, contar con la capacidad de planificar, medir, controlar y registrar los eventos que ocurren en cada una de las etapas de producción. (Sosa & Cracogna, 2012)

Inocuidad

La inocuidad, constituye la garantía de que los alimentos no causarán daño al consumidor cuando se preparan de acuerdo al uso que se destinan, dicho término se enlaza en seguridad alimentaria con “Calidad” que es una característica compleja que determina el valor o aceptabilidad para el consumidor y contempla cuatro dimensiones. (Díaz, García, Jiménez, Guzmán, & Villanueva, 2016)

Figura 5: Dimensiones de la Calidad



Fuente: Elaboración de (Díaz, García, Jiménez, Guzmán, & Villanueva, 2016)

La inocuidad. Calidad higiénico - sanitaria.

La ausencia tanto de sustancias potencialmente tóxicas como de microorganismos patógenos. Es decir, eludir tanto la contaminación biótica y abiótica tomando en consideración que los alimentos pueden contaminarse a lo largo de la cadena agroalimentaria. Así pues, la calidad sanitaria del alimento está determinada por el riesgo de provocar algún tipo de enfermedad cuando se consume y la calidad higiénica por el tipo y número de microorganismos ((Bello, 2000); (Mariné & Vidal, 2001); (Ortíz, Gútierrez, Vega, Díaz, & Schettino, 2008)).

En la industria alimentaria la inocuidad es un componente esencial de la calidad total, que un alimento sea inocuo es un requisito no negociable incluido en la especificación del cliente y la industria tiene la responsabilidad legal y moral de cumplir con estas expectativas. (Arizpe & Tapia, 2007) La responsabilidad de la inocuidad en los alimentos comienza desde la producción, procesamiento y comercialización, por ende es necesario evitar o prevenir los riesgos de contaminación de alimentos en cada punto de la cadena agroalimentaria donde se originan con la implementación de sistemas de aseguramiento de la inocuidad y la

calidad como son las Buenas Prácticas Agrícolas(BPA), las Buenas Prácticas de Manufactura (BPM), los Procedimientos Estandarizados de Saneamiento (POES) y Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control (APPCC) con base en las normas sanitarias y los principios generales de higiene; para lograrlo es necesaria la educación sanitaria de los manipuladores en el control de todos los procesos de elaboración de un alimento (Mercado, 2007); (González & Palomino, 2012).

CAPITULO III

METODOLOGIA DE LA INVESTIGACIÓN.

3.1 SITUACION PROBLEMÁTICA.

La automatización y mejora de los procesos son parte fundamental para el crecimiento de todas las empresas, para el incremento de sus utilidades y permanecer en el mercado comercial. Para generar mejoras continuas se realizan análisis de problemas comunes para eliminar la ceguera de taller implementando acciones preventivas y correctivas.

En Citrofrut planta Álamo, se vienen generando problemas con el enfriamiento del jugo concentrado (producto final) por lo cual realizando una serie de análisis e implementando una acción correctiva se definen actividades inmediatas económicas y otras que necesitan de mayor tiempo e inversión. Una de las actividades consiste en sustituir el condensador evaporativo actual, por uno nuevo de mayor capacidad, mejorando la eficiencia de los compresores de refrigeración, ya que en el actual los compresores vienen trabajando hasta en un 40% de su capacidad esto dependiendo de la temperatura ambiente.

El realizar un remplazo de equipo deriva una serie de pasos a seguir para cumplir con los instructivos y procedimientos estipulados en el SGC del área de proyectos, es decir para el cambio del equipo se debe realizar la documentación que se solicita como son los formatos de solicitud de proyecto, formato de alcance y consideraciones, formato de estimación de costos de inversión, evaluación comercial de propuestas técnicas, para poder llevarse a cabo y poner en marcha el proyecto de reposición de equipo. Ya en marcha un proyecto se debe supervisar y llevar el control de tiempos, cotizaciones, gastos y pagos, por lo cual el cumplimiento al SGC del área es indispensable para tener las bases y directrices que lleven a la ejecución de un buen proyecto.

En términos generales, la puesta en marcha y pruebas de los equipos corresponden al instalador autorizado responsable del funcionamiento del sistema, con la supervisión del director de obra. En todos los casos del Grupo A, la puesta en marcha y pruebas de los equipos de enfriamiento evaporativo integrados en la planta frigorífica son de la incumbencia específica del instalador frigorista autorizado, con la pertinente supervisión del director de obra. Para los equipos del Grupo B, en casos particulares y según las condiciones de adquisición, y siempre bajo la supervisión del director de obra, la puesta en marcha y pruebas podrían efectuarse por personal propio del titular de la instalación que disponga de la

calificación profesional y demás requisitos que determinen los reglamentos concurrentes.

LIMPIEZA PREVIA Y DESINFECCIÓN INICIAL DE CONFORMIDAD CON LOS REGLAMENTOS

- a) Previamente a la puesta en marcha de los equipos de enfriamiento evaporativo es preceptiva su limpieza y desinfección según la reglamentación vigente aplicable de ámbito nacional y autonómico, cualquiera que sea su estado previo.

El RD 865/2003 indica las pautas para los tratamientos en caso de utilizar cloro y la posibilidad de otros productos. En tanto sean compatibles con las citadas reglamentaciones conviene la utilización de productos biocidas registrados que permitan los adecuados tratamientos con la mínima incidencia en fenómenos de corrosión sobre las partes metálicas de los equipos.

- b) En los casos de instalaciones con torres de enfriamiento evaporativo, se ha de tener presente que la limpieza y desinfección se ha de realizar no solo en la propia torre sino en todo el circuito del agua que llega y sale de ella en su recorrido por la instalación (tuberías, depósitos, bombas, intercambiadores o condensadores, etc.) asegurando la ausencia de tramos ciegos o puntos muertos de circulación e incluyendo en el tratamiento los equipos o circuitos en by-pass.
- c) Conviene recordar la advertencia previa contenida en el RD 865/2003 señalando que una desinfección no será efectiva si no va acompañada de una limpieza exhaustiva, por lo que se deberá prestar especial cuidado en la eliminación de grasas, aceites, pinturas, limaduras y restos de materiales que pudieran quedar ocultos a la vista (especialmente en tuberías y depósitos intermedios, zonas no visibles entre los rellenos o debajo de ellos, alojamientos de filtros o sifones de vaciado, etc.).

COMPROBACIONES ELEMENTALES EN EL PROCESO DE PUESTA EN SERVICIO DE LOS EQUIPOS.

Sin menoscabo de las propias de cada instalación según los protocolos correspondientes, se señalan algunas específicas para las torres y condensadores, como son:

- Consumos de los motores.
- Secuencia de funcionamiento.
- Nivel de agua en la balsa.

Consumos de los motores.

Durante las pruebas, salvo cortos y esporádicos periodos, v.gr.: comprobando el sentido de giro, no se deberían poner en marcha los ventiladores sin el funcionamiento previo de las bombas con los caudales normales en circulación. El funcionamiento en seco (sin circulación de agua) de los ventiladores puede ocasionar un mayor consumo de los motores que cause su recalentamiento o el disparo de sus protecciones; en algunos casos puede provocar la alarma infundada sobre su estado, el de sus conexiones o del adecuado calibrado de las protecciones. Antes de efectuar cambios precipitados en los ajustes conviene realizar la comprobación de consumo de los motores de ventiladores funcionando con la circulación normal del agua.

Secuencia de funcionamiento recomendable.

Dentro de la programación general del sistema en el que se incluyan, conviene tener en cuenta las siguientes condiciones particulares:

- a) La secuencia de funcionamiento de los equipos de enfriamiento evaporativo debe organizarse preferentemente de modo que arranque/n en primer lugar la/s bomba/s de recirculación y a continuación los ventiladores; la parada se efectúa en orden inverso.

Tal disposición ayuda a evitar la dispersión de gotas en el aire y esporádicas emisiones de aerosoles. Además, contribuye al correcto mojado en toda la superficie de los rellenos o serpentines en los arranques y a su lavado en las paradas, especialmente en los equipos con distribución de agua por gravedad.

- b) Si se pretende una regulación de capacidad del equipo se podrá actuar sobre los ventiladores mediante paradas escalonadas de los mismos o variación de su velocidad.

La pretensión de regulación de capacidad mediante la variación del caudal de la bomba recirculadora puede introducir un funcionamiento inestable al no asegurar un flujo equilibrado por todos los rociadores o dispositivo de distribución del agua sobre la totalidad de la superficie del relleno o del serpentín. En el caso de torres abiertas, la forma posible de establecer una regulación de capacidad actuando sobre los caudales del agua, es estableciendo (por ejemplo, mediante válvula modulante de tres vías y el control termostático o presostático adecuado) un circuito de bypass con el condensador o proceso a enfriar de forma que circule por estos más o menos caudal en función del calor a evacuar, pero se mantenga en la torre y en todo momento el caudal integro para el que está diseñada. El flujo de agua deficitario o intermitente sobre las superficies donde debe evaporarse puede dejar secciones o tramos secos por periodos variables y repetidos lo que favorece la fijación de las sales y/o productos que llegaran disueltos, iniciando o agravando

un proceso de incrustación. Por estas razones y con mayor motivo, debe evitarse la regulación de capacidad por el procedimiento de parar la bomba de recirculación, en el caso de condensadores evaporativos o torres de circuito cerrado, reservando la parada de la bomba para periodos estables y prolongados en que las condiciones de baja temperatura ambiente permitan el funcionamiento con la sola acción de los ventiladores o aún sin ellos. (Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía, 2007)

3.1.1 Planteamiento del problema.

¿Cuál es proceso de instalación y puesta en marcha de un condensador evaporativo de 250 TR en una planta citrícola? ¿El proceso de instalación será el correcto para el funcionamiento óptimo del condensador evaporativo de 250 TR?

3.2 OBJETIVOS

3.2.1 Objetivo general.

Desarrollar la instalación y puesta en marcha del condensador evaporativo de 250 TR. en Citrofrut planta Álamo, Temapache Veracruz.

3.2.2 Objetivos específicos.

1. Elaborar la inducción y capacitación al trabajo en la industria alimenticia del condensador evaporativo en la planta Citrofrut.
2. Elaborar el anteproyecto, así como la solicitud de inversión, el formato de alcances y consideraciones, el formato de estimación de costos, el formato del catálogo de conceptos y la ecualización técnica.
3. Llevar a cabo el diseño de la instalación del equipo del condensador evaporativo de 250 TR.

3.3 PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN.

1. ¿Cuál es el plan de inducción y capacitación para el trabajo en la industria alimenticia del condensador evaporativo en la planta Citrofrut?
2. ¿Cómo elaborar el anteproyecto, la solicitud de inversión, el formato de alcances y consideraciones, el formato de estimación de costos, el formato del catálogo de conceptos y la ecualización técnica?
3. ¿Cuál es el diseño de la instalación del equipo del condensador evaporativo de 250 TR?

3.4 JUSTIFICACION.

Desde la revolución Industrial los procesos han ido evolucionando constantemente siempre en busca de la mejora continua con el firme objetivo de la rentabilidad y en los últimos años de sustentabilidad, pero para que cada proceso llegue ser robustamente rentable y sustentable debe de tener una membrana medular como lo es un plan de mantenimiento, un plan de reposición de equipos (Actualización).

Actualmente en planta se tiene en operación un equipo con 27 años de antigüedad con una capacidad de diseño de 140TR, pero en la práctica solo soporta 80 TR teniendo una pérdida de capacidad del 40% esto debido a fluxerías clausuradas por fugas de amoniaco anhidro, tapadas por la incrustación del agua dura de la zona y falta de ventilación por su diseño robusto.

En temporadas de calor en la zona la sensación térmica oscila en los 50°C, afectando la temperatura del producto dándole carga térmica al sistema de refrigeración de planta, el compresor al recibir la carga térmica no se puede regular para alcanzar el 100% de su capacidad debido a la falta de un condensador adecuado que lo ayude a bajar la presión de descarga y se pueda tener una operación segura. Al no poder trabajar al 100% el compresor el tiempo de enfriamiento del producto puede llegar hasta las 8hrs teniendo tiempo muerto por acumulación de jugo sin enfriar de hasta 846 minutos en toda la temporada 2015.

La solución al problema está en la reposición del condensador evaporativo con mayor capacidad al actual, de acuerdo al bulbo húmedo que se maneja en Álamo y la necesidad de crecimiento la recomendación es un condensador evaporativo de 250 TR, el cual deberá contener lo último en tecnología de control para poder trabajar en conjunto con lo necesario para el compresor y de modo automático sin necesidad de depender el operador para realizar ajustes simples como el dejar de utilizar secciones del condensador para obtener un ahorro de Energía Eléctrica y agua.

En resumen, el cambio del condensador evaporativo tendrá dos grandes impactos:

1. La eliminación de tiempo muerto de proceso causado por la recirculación de jugo para su enfriamiento puesto que desde el primer traspase por el "Chiller" quedara en condiciones de liberación para envasado.
2. Ahorro en Energía eléctrica y agua por tener un sistema de control inteligente que permita al condensador regularse de acuerdo a la demanda de refrigeración.

3.5 TIPO DE INVESTIGACIÓN.

La investigación aplicada es la búsqueda de la aplicación o la utilización de los conocimientos adquiridos y el desarrollo de los mismos, así como la implementación y la sistematización en la práctica. La investigación aplicada es el tipo de investigación en la cual el problema está establecido y es conocido por el investigador, por lo que utiliza la investigación para dar respuesta a preguntas específicas. El uso, que hace que este tipo de estudio, los conocimientos y los resultados permiten conocer la realidad de una forma organizada, rigurosa y sistemática. (Rodríguez, 2021)

También se puede definir como la investigación que utiliza los conocimientos en la práctica, para que sean de provecho a la sociedad. La investigación aplicada enfocó su atención en la solución de teorías o en poner en práctica las mismas.

- Se distingue por tener una vinculación estrecha con la investigación básica, pues depende de los resultados y descubrimientos que se encuentren.
- La investigación aplicada siempre requiere un marco teórico en donde se explique todo lo relacionado con el tema de investigación.
- Esta investigación busca para poner algo en la práctica, para innovar, para construir, para modificar y/o actuar.
- Se enfoca en el análisis y la solución de los problemas de la sociedad.
- Esta investigación garantiza los resultados y productos de la investigación.
- Se busca la utilización y la aplicación de los conocimientos que se adquieren.

3.6 SUJETO DE INVESTIGACIÓN.

El condensador evaporativo se utiliza en aquellos casos en que el calor del refrigerante, proveniente de un sistema de refrigeración, no puede ser aprovechado. Este exceso de calor se elimina evaporando el agua. Este sistema de enfriamiento se basa en el mismo principio físico que las torres de refrigeración. La principal diferencia es que en una torre de enfriamiento el intercambio térmico tiene lugar en el relleno y en el condensador en el haz tubular a través del que circula el agua o fluido a refrigerar.

Figura 6: Condensador evaporativo.



Funcionamiento del condensador evaporativo

El refrigerante que se va a condensar entra en el colector superior del serpentín. Este se humedece constantemente con agua que recircula en el circuito evaporativo del equipo.

La evaporación de una fracción de agua en recirculación elimina el calor de la superficie de intercambio del serpentín. El rendimiento dependerá de la temperatura ambiente del bulbo húmedo.

Elección del condensador evaporativo

El agua de los condensadores al evaporarse cambia su composición química y sus propiedades. Por tanto, es importante analizar el agua de aporte para aplicar el tratamiento adecuado a los materiales. De esta forma, evitaremos incrustaciones que puedan bajar el rendimiento del condensador evaporativo. Por lo tanto, lo más adecuado es elegir materiales anticorrosión, estructuras ligeras y

fácilmente desmontables. Estas medidas reducirán los costes y tiempos destinado a tareas de inspección y mantenimiento. Del mismo modo, la piscina de recolección de agua, debe ser totalmente estanca para una completa seguridad de la instalación. Además de presentar una pendiente que facilite su total vaciado y esquinas redondeadas que garanticen la limpieza óptima.

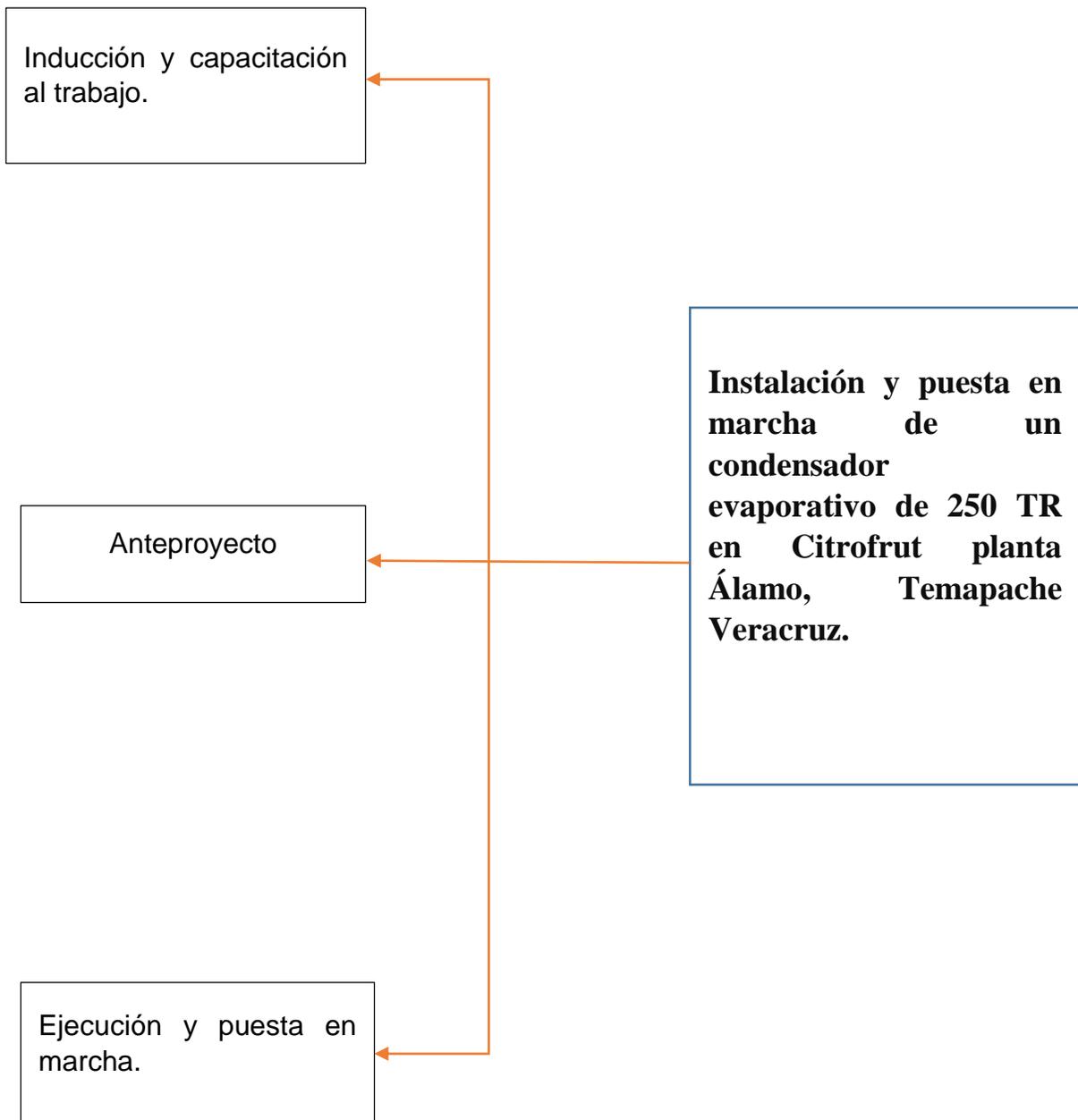
Ventajas

Podría decirse que la eficiencia energética del condensador evaporativo es su principal ventaja. Por lo tanto, debería ser una opción a considerar en el planteamiento de una instalación de refrigeración. (GÜNTNER, 2019)

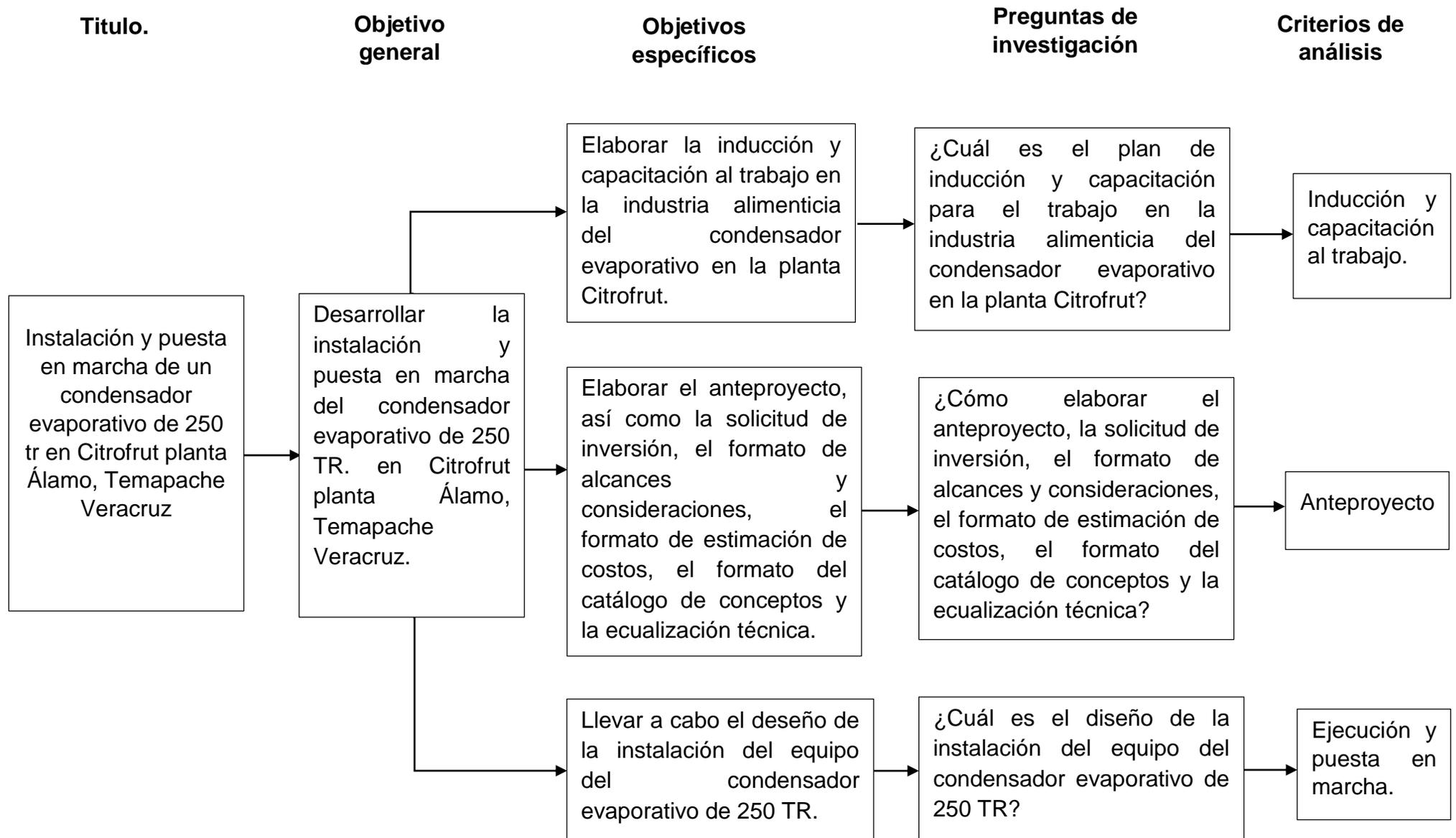
3.7 HIPÓTESIS.

La instalación y puesta en marcha de un condensador evaporativo consta de varios pasos y procesos que se deben de cumplir correctamente para el funcionamiento óptimo de la pieza.

3.8 DEFINICION DE LAS VARIABLES.



3.9 MATRIZ DE CONGRUENCIA METODOLÓGICA.



CAPITULO IV: ANÁLISIS Y RESULTADOS

En este capítulo se presentan los resultados del desarrollo de la instalación y puesta en marcha del condensador evaporativo de 250 TR en la planta Citrofrut de Álamo, el cual comprende los siguientes apartados:

- Inducción de BPM's (Buenas Prácticas de Manufactura) para plantas procesadoras de alimentos
- Recorrido en Planta.
- Formatos del área de proyectos (SGC):
 - Anteproyecto
 - Solicitud de inversión
 - Control de seguimiento
- Propuesta de trabajo para el tema de cotizaciones, relación con proveedores

4.1 INDUCCIÓN Y CAPACITACIÓN AL TRABAJO EN LA INDUSTRIA ALIMENTICIA.

En Citrofrut, planta Álamo, se llevan a cabo lineamientos que se deben tomar en cuenta para el acceso temporal o mediano y largo plazo, a todo el personal que desee ingresar. Para el corporativo es importante que se conozca la forma de trabajo y la manera de cómo realizar los trabajos.

La capacitación de inducción es impartida por dos responsables de las áreas de seguridad industrial, y sanidad; impartiendo los siguientes temas.

Tabla 6: Descripción de temas de inducción y capacitación.

INDUCCIÓN Y CAPACITACIÓN DE SEGURIDAD INDUSTRIAL Y BUENAS PRACTICAS DE MANUFACTURA	
TEMAS	DESCRIPCIÓN
BUENAS PRACTICAS DE MANUFACTURA	El para todas las empresas es importante dar a conocer las buenas costumbres del comportamiento con el que se debe actuar dentro de las instalaciones por ello se explican ciertas normativas para el buen uso de estas y la forma en la se debe actuar tal como; el respeto mutuo, el comportamiento, no comer dentro de la nave, no ingerir bebidas, ni drogas dentro, vestir

	adecuadamente, etc.
5'S	En la parte de la capacitación de 5's se presentan las cinco actividades que se deben mantener en cualquier área funcional de la planta, la limpieza, el orden, la organización, higiene/ visualización y estandarización, que sirven como técnica que se aplica con la finalidad de mantener un sistema de limpieza más completo.
SEGURIDAD ALIMENTARIA	La planta se encarga de procesar el fruto de naranjo para ser vendido a sus clientes, por ende, es una empresa que se dedica al comercio alimentario, para ello se debe tener presente que la seguridad del producto es primero.
SEGURIDAD INDUSTRIAL	Capacitación de la importancia que tiene el correcto uso del equipo de protección personal, como, casco, tapones, botas arnés, etc., al igual que el uso adecuado de los equipos tomando en cuenta que la seguridad es primero.

4.2 INDUCCIÓN E INICIO DE ACTIVIDADES EN EL ÁREA DE PROYECTOS

La función del departamento de proyectos, es cubrir las necesidades de la planta con nuevos proyectos impulsados por los análisis ya realizados por el área que requiere la mejora, es decir es quien administra lo gestionado para implementación de nuevos procesos, reposiciones de equipos o ideas de mejora.

Para poner en marcha algún proyecto, se deben tomar en cuenta una serie de aspectos que se mencionaran a continuación:

4.2.1 Anteproyecto

El anteproyecto es una serie de documentos que se deben realizar con personal de planta, es decir se reúne a un grupo multidisciplinario para el llenado de los formatos aplicables a esta etapa del proyecto.

Los puntos que se revisan en la reunión son los siguientes:

- Nombre de la propuesta
- Introducción y antecedentes
- Justificación de la propuesta
 - Objetivos
 - Alcances
 - Beneficios
 - Información al producto o proceso al que aplica

Figura 7: Formato de Solicitud de Inversión.

FORMATO DE SOLICITUD DE PROYECTO				
Nombre de la Propuesta		Solicitante	Responsable del Área	PY-F-A01 Rv 1
Reposicion de condensador evaporativo		Rafael Becerra	Rafael Becerra	
Localidad	Alamo		Justificación de la Propuesta	
Introducción y Antecedentes		Clasificación	Origen / Fuente	Documentos Requeridos
Actualmente se tiene en operación un equipo con 27 años de antigüedad con una capacidad de diseño de 140TR, teniendo fluxerías fundidas lo cual provoca una disminución en la capacidad de diseño. Además de que existe alto riesgo por las condiciones de la estructura y la misma fluxería [alta posibilidad de fugas de NH3 y colapso]		Regulatorio	<input type="checkbox"/> Seguridad	<input type="checkbox"/> Norma, Regulación, Reporte Incidente/Accidente
			Calidad / Inocuidad	<input type="checkbox"/> Norma, Regulación, Reporte de Auditoría
		Crecimiento	<input type="checkbox"/> Capacidad	<input type="checkbox"/> Análisis de Capacidad, Análisis de Mercado, Iniciativa de venta
		Productividad	<input type="checkbox"/> Reducción Costos	<input type="checkbox"/> A3,TPS-F-02, Evaluación Económica
Objetivos de la Propuesta			Eficiencia	<input type="checkbox"/> A3,TPS-F-02, Evaluación Económica
- Poder trabajar con la capacidad actual en TR instaladas (190) - Disminuir el riesgo de fugas de NH3 en la etapa de condensación			Solución de Problema	<input type="checkbox"/> A3,TPS-F-02, Evaluación Económica
		Reposición	<input checked="" type="checkbox"/> Reposición Activo	<input checked="" type="checkbox"/> A3,TPS-F-02, Formato de Reposición de activo
		Estratégico	<input type="checkbox"/> Estrategia	<input type="checkbox"/> Iniciativa, PY-F-XX
			Nuevos Productos	<input type="checkbox"/> Iniciativa de venta, Análisis de Mercado, PY-F-XX
Alcance del proyecto				
Suministro e instalación de condesador evaporativo				
* Suministro de condensador evaporativo				
* Obra civil para la instalación del equipo en ubicación indicada por planta				
* Modificación de líneas de agua y NH3 para su interconexion al sistema				
* Instalación de infraestructura electrica para la alimentacion del equipo				
Beneficios / Ventajas de la Propuesta				
Beneficios:				
- Disminucion de tiempos muertos por enfriamiento de jugo [1450min/60min = 14.11hrs*26.5ton/hr=373.92*30USD= 11,217.45 USD]				
- Disminucion en el costo de mantenimiento por la limpieza interior de la fluxeria [160hr hombre/temp*S23.65 mmp/per=S3547.5 mmp/17.5 mmp/usd = 216.22usd/temp]				
- Disminucion de riesgo de fugas de NH3 por deterioro del condensador evaporativo [disparos por alta temperatura de descarga y colapso de fluxeria]				
Información del Producto (Si Aplica)		Información del Proceso (Documentos Anexos)		
Tipo de Fruta	Todas	Capacidades	Documentos Anexos	

- Alcance y consideraciones
 - Maquinaria
 - Instalaciones
 - Servicios
 - Seguridad
 - Sistemas y comunicación

Figura 8: Formato de Alcances y consideraciones – Parte superior del formato.

FORMATO DE ALCANCE Y CONSIDERACIONES			
Nombre de la Propuesta	Localidad	Responsable del Área	PY-F-A02 Rv 2
Reposicion de condensador evaporativo	Alamo	Rafael Becerra	
Descripción del Proyecto			
Suministro e instalacion de condensador evaporativo con capacidad de 250TR			
Premisas y Restricciones del Proyecto (Mandatorias, Necesarias y Deseables)			
-Tener el proyecto aprobado antes que termine temporada para comenzar los tramites de compra del equipo			
Disciplinas Involucradas			
Terreno	Si <input type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>	(Compra, Renta, Arrendamiento, etc...)
No Aplica.			
Edificio & Arquitectura	Si <input type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>	(Construcciones, Remodelaciones, Ampliaciones, Fachadas, etc...)
* Suministro e instalacion (obra civil) de condensador (estructura metalica)			
Maquinaria y Equipo	Si <input type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>	(Equipos de Proceso, Llenado, Empaque, PLC, Montacargas, Patines, etc)
* Suministro e instalacion de condensador (incluye: Ahorro, bombas, instrumentación necesaria para su operación)			
- Equipo condensador con tratamiento especial anticorrosivo			
- Escalera vertical con guarda marina			
- Tablero de control para arranque y bomba			
- Unidad de bombeo necesaria para el equipo (incluye líneas)			
- Plumapara izaje para trabajos de mannto de abanicos y motores			
- Sensor de vibracion para motores			
- Filtro para solidos			
Servicios	Si <input type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>	(Agua, Electricidad, Gas, Aire Comprimido, Vapor , Telefonía, Sistemas, Nitrógeno, Combustoleo, etc...)
- Línea de agua para alimentacion del equipo			
- Líneas de alimentacion electrica (Control y fuerza)			
- Instalación de líneas para agua de recirculacion a compresores			
- Canalización de dre para purgas			

Figura 9: Formato de Alcances y consideraciones – Cuerpo del formato.

Equipo de Soporte para Maniobra	Si <input type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>	(Montacargas, Grúas, Genie's, Patines, Polipastos, etc...)
- Renta de grua para maniobra de instalacion del equipo			
Sanitización y Diseño Sanitario	Si <input type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>	(Diseño de Construcción, Materiales, Tipo de Limpieza, etc...)
No Aplica			
Seguridad y Ergonomía	Si <input type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>	(Cumple Normatividad, Diseño Seguro, Fácil Acceso, Ergonómico, Estandarizado, etc...)
- Canalizacion de disparos de valvulas de emergencia a línea de agua			
- Escalera marina para facil acceso al condensador			
- Instalacion de pasillo con barandal			
- Todos los contratistas deberan tener a su personal dado de alta en el IMSS			
- Los contratistas deberan cumplir con todas las politicas y normas de seguridad Citrofrut			
- Los contratistas deberan traer su propio equipo de proteccion personal (EPP)			
Transporte	Si <input type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>	(Fletes, Gastos de Importación, Maniobras, etc...)
- Todos los equipos debe ser cotizados FOB en planta Ahijón			
Mobiliario	Si <input type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>	(Escritorios, sillas, mesas, archiveros, libreros, etc...)
No Aplica			
Equipo de laboratorio	Si <input type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>	(Equipos para análisis, Utensilios, Químicos, etc...)
No Aplica			
Equipo Cómputo y Sistemas	Si <input type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>	(CPU, Impresoras, Modems, etc...)
No Aplica			
Equipos de Comunicación	Si <input type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>	(Radios, Antenas, Transmisores, etc...)
No Aplica			
Medio Ambiente	Si <input type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>	(Impactos, Permisos, Beneficios, Riesgos, etc...)
No Aplica			
Asesorías y Consultorías	Si <input type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>	(Supervisión, Administración de Proyecto, etc...)
No Aplica			
Documentación	Si <input type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>	(Manuales, Procedimientos, Fichas Técnicas, Layouts, Planos, etc...)
Se considera que se deba entregar ficha tecnica de cada instrumento y del equipo instalado (condensador), ademas de un diagrama electrico de la instalacion			
Se considera la entrega de manuales de operación y mantenimiento			
Capacitación	Si <input type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>	(Entrenamientos, Cursos, Diplomados, Capacitaciones, Instructivos, etc...)
- Sistema de control del condensador evaporativo			
Micelaneos y Otros	Si <input type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>	(Viajes, Asesorías, Consultorías, Licencias, Certificados, Bajas de Activos, Pruebas, Curvas de Entrenamiento, etc...)

Figura 10: Formato de Alcances y consideraciones – Apartado de firmas del equipo multidisciplinario.

57	Medio Ambiente	Si	<input type="checkbox"/>	No	<input type="checkbox"/>	[Impactos, Permisos, Beneficios, Riesgos, etc...]
58	No Aplica					
59	Asesorías y Consultorías	Si	<input type="checkbox"/>	No	<input type="checkbox"/>	[Supervisión, Administración de Proyecto, etc...]
60	No Aplica					
61	Documentación	Si	<input type="checkbox"/>	No	<input type="checkbox"/>	[Manuales, Procedimientos, Fichas Técnicas, Layouts, Planos, etc...]
62	Se considera que se deba entregar ficha tecnica de cada instrumento y del equipo instalado (condensador), ademas de un diagrama electrico de la instalacion					
63	Se considera la entrega de manuales de operación y mantenimiento <input type="checkbox"/>					
64	Capacitación	Si	<input type="checkbox"/>	No	<input type="checkbox"/>	[Entrenamientos, Cursos, Diplomados, Capacitaciones, Instructivos, etc...]
65	Sistema de control del condensador evaporativo					
66	Miscelaneos y Otros	Si	<input type="checkbox"/>	No	<input type="checkbox"/>	[Viajes, Asesorías, Consultorías, Licencias, Certificados, Bajas de Activos, Pruebas, Curvas de Entrenamiento, etc...]
67						
68	Razón de la Contingencia					
69	Los trabajos de construcción e instalación de equipos pueden ser ejecutados en tiempo extra o tercer turnos o días festivos por lo que se considera una contingencia para el proyecto.					
70	Existe Otro Proyecto que Impacte o Interfiera con este Proyecto					
71	Explicar					
72	Si	<input type="checkbox"/>	No	<input type="checkbox"/>		
73	No se tiene enlistado algun otro proyecto que pueda interferir con el desarrollo de este.					
74	Firmas y Aprobaciones de las Áreas Involucradas					
75	Lider del Proyecto	Fecha	Responsable Producción	Fecha	Responsable de Calidad	Fecha
76	Arat I. Perez		Rafael Becerra		Francisco I. Velazco	
77	Responsable Mantenimiento	Fecha	Responsable de APTe	Fecha	Responsable de Seguridad	Fecha
78	Arat I. Perez		Esperanza Miguel Martinez		Francisco Rivero	
79	Responsable Medio Ambiente y Ecología	Fecha	Co. DH Planta	Fecha	Responsable de Proyectos	Fecha
80	Adalberto T. González Cabañas		Jonathan Cabrera Barrientos		Manuel Ortega Hinojosa	
81	Administrador de Planta	Fecha	Co. Planta y/o Área	Fecha	Co. Ingeniería de Proyectos	Fecha
82	Mario Salinas		Rafael Becerra		Manuel Ortega Hinojosa	
83						
84						
85						
86						
87						
88						
89						

ESTIMACIÓN DE COSTOS (PRESUPUESTO) DE LOS ALCANCES Y CONSIDERACIONES.

Figura 11: Formato de Estimación de costos 1.

FORMATO DE ESTIMACION DE COSTOS DE INVERSION				
Nombre del Proyecto		Originador	Revisado Por	PY-F-A03 Rv 2
Reposicion de condensador evaporativo		Arat I. Perez	Manuel Ortega Hinojosa	
DETALLE DE COSTO ESTIMADO				
RODUCT	DESCRIPCION	COSTO UNITARIO	CANTIDAD	ESTE REQUERIMIENTO
01	TERRENOS			\$ -
1.1	No Aplica	\$ -		\$ -
02	EDIFICIOS			\$ 16,375.00
2.1	Adecuacion de firme en área de refrigeracion para instalacion (obra civil)	\$ 8,000.00		\$ 8,000.00
2.2		\$ -		\$ -
02.1	SEGURIDAD Y ERGONOMIA (ESCALERAS, PUERTAS DE EMERGENCIA, ETC)			\$ 8,375.00
2.1.1	Escalera tipo marina, con puerta y jaula de seguridad	\$ 3,800.00		\$ 3,800.00
2.1.2	Recubrimientos especiales anticorrosivos aplicados en todo el equipo, Garantizando la durabilidad del equipo por 5 años (estructura)	\$ 4,575.00		\$ 4,575.00
03	MAQUINARIA Y EQUIPO			\$ 94,320.00
3.1	Suministro de un condensador evaporativo para 250 TN de refrigeracion a una temperatura de condensacion de 105°F	\$ 48,000.00		\$ 48,000.00
3.2	Gabinete de control con VFD's, interfaces, tarjeta de comunicacion, interruptores de seguridad, etc.	\$ 18,000.00		\$ 18,000.00
3.3	Sensor de vibracion	\$ 2,200.00		\$ 2,200.00
3.4	Trampa para solidos	\$ 11,000.00		\$ 11,000.00
03.1	INSTALACIONES MECANICAS DE EQUIPOS			\$ 9,000.00
3.1.1	Suministro y habilitado de materiales para la fabricacion e instalacion del equipo a estructura metalica e interconexion a lineas de NH3	\$ 6,000.00		\$ 6,000.00
3.1.2	Pasillo con barandal en la parte superior	\$ 3,000.00		\$ 3,000.00
03.2	INSTALACIONES ELECTRICAS DE EQUIPOS (INCLUYE ILUMINACION)			\$ 1,300.00
3.2.1	Instalacion de panel de control	\$ 800.00		\$ 800.00
3.2.2	Cableado de centro de carga hasta el nuevo condensador	\$ 500.00		\$ 500.00
3.2.3		\$ -		\$ -
03.3	INSTALACIONES DE SERVICIOS (AGUA, GAS, VAPOR, AIRE COMPRIMIDO, ETC)			\$ 4,820.00
3.3.1	Suministro y habilitado de tubos y conexiones para el servicio de agua	\$ -		\$ -

Figura 12: Formato de Estimación de costos 2.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
18										
19	3.2	Gabinete de control con VFD's, interfaces, tarjeta de comunicación, interruptores de seguridad, etc.					\$ 18,000.00		\$ 18,000.00	
20	3.3	Sensor de vibracion					\$ 2,200.00		\$ 2,200.00	
21	3.4	Trampa para solidos					\$ 11,000.00		\$ 11,000.00	
22		03.1 INSTALACIONES MECANICAS DE EQUIPOS							\$ 9,000.00	
23	3.1.1	Suministro y habilitado de materiales para la fabricacion e instalacion del equipo a estructura metalica e interconexion a lineas de NH3					\$ 6,000.00		\$ 6,000.00	
24	3.1.2	Pasillo con barandal en la parte superior					\$ 3,000.00		\$ 3,000.00	
25		03.2 INSTALACIONES ELECTRICAS DE EQUIPOS (INCLUYE ILUMINACION)							\$ 1,300.00	
26	3.2.1	Instalacion de panel de control					\$ 800.00		\$ 800.00	
27	3.2.2	Cableado de centro de carga hasta el nuevo condensador					\$ 500.00		\$ 500.00	
28	3.2.3						\$ -		\$ -	
29		03.3 INSTALACIONES DE SERVICIOS (AGUA, GAS, VAPOR, AIRE COMPRIMIDO, ETC)							\$ 4,820.00	
30	3.3.1	Suministro y habilitado de tuberias y conexiones galvanizadas de 2" para conexiones concondensador					\$ 1,820.00		\$ 1,820.00	
31	3.3.2	Pluma para izaje para manto de abanicos					\$ 3,000.00		\$ 3,000.00	
32	3.3.3						\$ -		\$ -	
33		03.4 EQUIPOS DE LIMPIEZA Y SANITIZACION (INCLUYE QUIMICOS, DESINFECTANTES, ETC)							\$ -	
34	3.4.1	No Aplica Costo					\$ -		\$ -	
35		04 TRANSPORTE (FLETES, GASTO DE IMPORTACION 15% COSTO EQUIPO, MANIOBRAS)							\$ 1,000.00	
36	4.1	Grupa de capacidad de 5 toneladas para la colocacion del equipo					\$ 1,000.00		\$ 1,000.00	
37	4.2	Flete de todos los materiales y/o equipos debe ser LAB Planta Paso Largo (Incluidos)					\$ -		\$ -	
38		10.1 INGENIERIAS INTERNAS Y/O EXTERNAS (PLANOS AS BUILD, ETC)							\$ -	
39	10.1.1	Planos As Build, dibujos, Manuales, etc. ** Incluidos en 3.1					\$ -		\$ -	
40		11.1 BAJAS DE ACTIVOS							\$ -	
41	11.1.1	Condensador evaporativo de 140 TR							\$ -	
42		SUBTOTAL INVERSIONES							\$ 111,695.00	
43		CONTINGENCIAS DEL PROYECTO (10%)							\$ 11,169.50	
44		TOTAL PROYECTO DE INVERSION							\$ 122,864.50	

4.2.2 Ejecución

Una vez que se autoriza el anteproyecto, se procede a la actualización de cotizaciones que se solicitaron para la estimación de costos; pero se deben conseguir como mínimo 3 cotizaciones sobre cada servicio o equipo a comprar, cada solicitud de cotización se realiza vía correo electrónico con copia oculta para cada proveedor donde se les adjunta un catálogo de conceptos y se define la fecha máxima de recepción de propuestas.

Figura 13: Formato del Catálogo de conceptos.

CATALOGO DE CONCEPTOS						
FABRICACION E INSTALACION DE ELEVADOR DE CANGILONES PARA 60TON/HR						
PROVEEDOR:						
11	Se realizan pruebas en vacio y con carga (inicio de proceso) por la posibilidad de ajustes necesarios		LOTE	1	\$ -	\$ -
					\$ -	\$ -
TOTAL DE TRABAJOS FABRICACION E INSTALACION					\$ -	\$ -
					TOTAL TRABAJOS FABRICACION E INSTALACION	\$ -
No.	CONCEPTOS	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO MAT.	TOTAL MATERIALES	PRECIO UNITARIO M.O.
ADECUACION DE EQUIPOS PERIFERICOS						TOTAL M. O.
1	Instalacion de banda de descarga a la distancia que mande el elevador, eliminando el shut de descarga de camionetas y colocando un shut de alimentacion del elevador en acero inox T-304 con angulo de inclinacion de 30° para asegurar la salida de fruta deformada	LOTE	1	\$ -	\$ -	\$ -
2	Alargue de un metro de la estructura de banda elevada para asegurar la alimentacion de acuerdo a las dimensiones del elevador	LOTE	1	\$ -	\$ -	\$ -
3	Fabricacion e instalacion de shut de alimentacion a banda elevada con un angulo de inclinacion de 30° con un largo maximo de 50cm para asegurar que la fruta deformada coma	LOTE	1	\$ -	\$ -	\$ -
TOTAL DE TRABAJOS PERIFERICOS				\$ -	\$ -	\$ -
				TOTAL TRABAJOS PERIFERICOS	\$ -	\$ -

Al tener los formatos listos se procede a las firmas de autorización para proceder al proceso de compras de los servicios necesarios, a continuación, se enlista la serie de pasos para el proceso de compras.

1. Al tener la ecualización firmada, se elabora una requisición en papel
2. Se entrega requisición al área de compras para su captura
3. Se realiza captura para solicitud de autorización de Orden de Compra
4. Se comparte ecualización como respaldo para la autorización de la Orden de compra, pues deberá pasar con 4 y hasta con 6 autorizadores dependiendo el monto del servicio.

Al tener ya los servicios necesarios en el área de compras se procede a la realización de un control de seguimiento, este formato es el que ayuda a tener una idea clara de cómo se va avanzando con el cumplimiento de la fecha de entrega de proyecto, además de observar cómo se va ocupando el presupuesto autorizado para este proyecto por partida.

El control de seguimiento es el diario que debe llevar el líder del proyecto para poder dar a conocer al Co. de Proyectos el avance de las actividades y estatus del presupuesto para la inversión.

Figura 16: Control de Seguimiento.

The screenshot shows an Excel spreadsheet with the following data:

Reposición de condensador evaporativo											
ALAMO TC: 17.50											
Zoom (1 para Diario, 7 para semanal) -> 7											
LD.	Actividad / Fase	Presupuesto	Comprometido en OC	A gastar	Total gastado por ítem	Diferencia por ÍTEM	Responsable	Status	Fecha Inicio	Fecha Final	% Avanz
1	TERRENOS	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00					0%
11	UA	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00					0%
2	EDIFICIOS	8,000.00	4,894.23	0.00	4,894.23	3,105.77	Foo Cobos				0%
13	EDIFICIOS	8,000.00	4,894.23	0.00	4,894.23	3,105.77	Foo Cobos				0%
21	Adecuación de firme en área de refrigeración para instalación (obra civil)	8,000.00	4,894.23	0.00	4,894.23	3,105.77	Foo Cobos		16-sep-16	07-oct-16	0%
2.1	SEGURIDAD Y ERGONOMIA (ESCALERAS, PUERTAS DE EMERGENCIA ETC.)	3,800.00	4,401.24	0.00	4,401.24	-601.24					0%
16	SEGURIDAD Y ERGONOMIA (ESCALERAS, PUERTAS DE EMERGENCIA ETC.)	3,800.00	4,401.24	0.00	4,401.24	-601.24					0%
211	Cevadera tipo maquina con puerta y jaula de seguridad	3,800.00	4,401.24	0.00	4,401.24	-601.24	Foo Cobos		02-sep-16	31-oct-16	0%
3	MAQUINARIA Y EQUIPO	127,775.00	103,993.59	13,200.00	117,193.59	10,581.41					0%
19	MAQUINARIA Y EQUIPO	127,775.00	103,993.59	13,200.00	117,193.59	10,581.41					0%
31	Suministro de un condensador evaporativo para 250 TN de refrigeración a una temperatura de condensación de 105°F - C	52,575.00	65,883.91	0.00	65,883.91	-13,308.91	Foo Cobos		02-sep-16	31-oct-16	0%
21	Gabinete de control con VFD's, interfaces, tarjeta de comunicación, interruptores de seguridad, etc. - C	10,000.00	15,912.82	0.00	15,912.82	-5,912.82	Foo Cobos		02-sep-16	31-oct-16	0%
33	Suministro de suavizadores de agua (sistema completo) - E	35,000.00	19,963.40	0.00	19,963.40	15,036.60	Foo Cobos		02-sep-16	10-sep-16	0%
23	Sensor de vibración - E	2,200.00	0.00	2,200.00	2,200.00	0.00	Foo Cobos		02-sep-16	10-sep-16	0%
34	Trampa para sólidos - E	10,000.00	0.00	10,000.00	10,000.00	0.00	Foo Cobos		02-sep-16	10-sep-16	0%
03.1	INSTALACIONES MECANICAS DE EQUIPOS	9,000.00	2,433.66	0.00	2,433.66	6,566.34					0%
311	Suministro y habillado de materiales para la fabricación e instalación del equipo a estructura metálica e interconexión a líneas de Nido	6,000.00	2,433.66	0.00	2,433.66	3,566.34	Foo Cobos		02-sep-16	25-sep-16	0%
312	Pasillo con barandal en la parte superior	3,000.00	0.00	0.00	0.00	3,000.00	Foo Cobos		02-sep-16	31-oct-16	0%
3.2	MAQUINARIA Y EQUIPO	1,300.00	0.00	1,300.00	1,300.00	0.00	Foo Cobos		02-sep-16	31-oct-16	0%

Con este formato se realizan juntas semanales donde se verifica el cumplimiento y en caso de no estar cumpliendo se disparan acciones para poder cumplir con todo lo planeado, el Co. de Proyectos es quien autoriza el control de seguimiento verificando tiempos de entrega y costos por partida, las cuales fueron tomadas de la estimación de costos del anteproyecto.

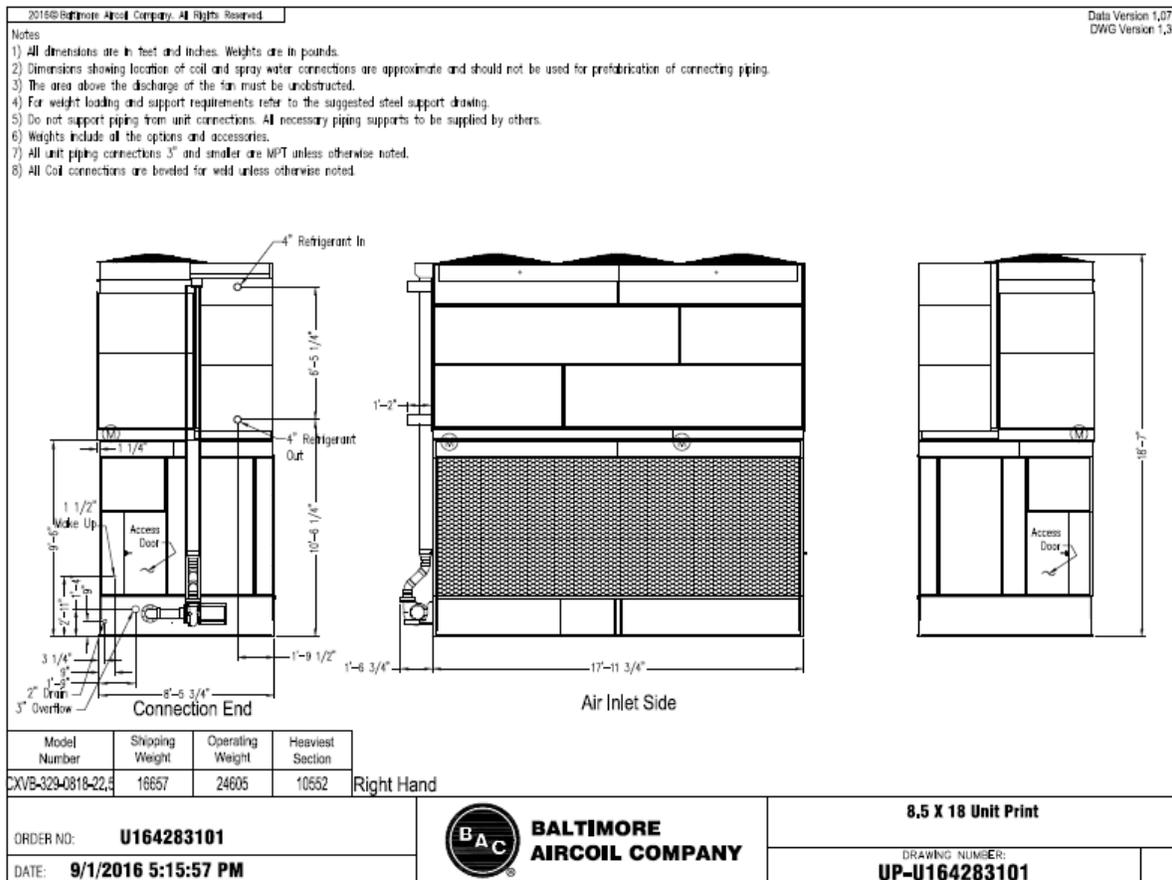
4.2.3 Instalación de equipos

De acuerdo con el control de seguimiento a la llegada del equipo se deberán tener todas las adecuaciones necesarias para la recepción del equipo:

- Plataforma para Condensador
- Instalación eléctrica
- Sobre posición de tuberías para NH3 y agua

Para poder realizar estos trabajos anticipados a la llegada del equipo se base en el "Submittal" del equipo el cual es conocido como el acta de nacimiento del condensador evaporativo, en este archivo de encontraran los planos de diseño con los cuales se procede a realizar todos los trabajos periféricos.

Figura 17: Ejemplo de planos del equipo.



En constante comunicación con el fabricante se determina la fecha y hora exacta de llegada del equipo a planta para proceder a su desembarque y comienzo de la maniobra de montaje.

Figura 18: Llegada de equipo a planta.



Figura 19: Maniobra para desembarque.



Debido a trabajos con otros proyectos a los cuales se les dio prioridad la instalación del condensador se retrasó descargándolo en un área temporal en lo que se daba la libranza para la instalación del equipo, para esto ya se tenía

considerado el nuevo alcance pues se debería utilizar una plataforma y una grúa para el día de la instalación adicional a la que se utilizó el día de recepción.

Figura 20, 21, 22, 23: Maniobra para instalación.



Posterior a la instalación del equipo se procedió a la interconexión del sistema de refrigeración, realizando las purgas necesarias de NH3 para evitar algún accidente por el hecho de tener que cortar líneas para la interconexión. Para ese trabajo planta solo da 36 horas a lo cual se tienen listos a los contratistas que ganaron la licitación y coordinados para trabajar en 3 cuadrillas por 12 horas cada cuadrilla.

Figura 24: Trabajos de interconexión a líneas de NH3.



A la brevedad de tener la interconexión y haberle realizado pruebas hidrostáticas, se realiza una purga de aire para posteriormente inundar el sistema con NH3 y poder restablecer el servicio de refrigeración a planta. Al momento de tener todo listo se procede a probar equipos los cuales trabajaron sin eventualidad y sin fugas de NH3, las pruebas de operación se realizaron ya sobre la marcha pues en producción ya era muy necesario el restablecer refrigeración.

El modo de verificar el correcto funcionamiento del condensador es a través de la operación diaria a lo cual se les diseña un nuevo formato para tener un mejor

panorama de lo que acontece en toda el área de refrigeración y de ese modo además de evaluar el funcionamiento del condensador se tiene un amplio panorama de los equipos y su funcionamiento.



**MONITOREO DE OPERACION DE REFRIGERACION
SERVICIOS PLANTA ALAMO**

REGION

DIA MES AÑO

COMPRESOR DE TORNILLO MYCOM N150LUD

PUNTO DE CONTROL	RANGOS	UNIDAD DE MEDIDA	HORARIO DE MONITOREO																						
			MIN.	MED.	MAX.	06:00	07:00	08:00	09:00	10:00	11:00	12:00	13:00	14:00	15:00	16:00	17:00	18:00	19:00	20:00	21:00	22:00	23:00	24:00	
SP - PRESION DE SUCCION	#1	-4.8	0	2	Kilogramos																				
	#2																								
ST - TEMPERATURA DE SUCCION	#1	-10	0	30	°C																				
	#2																								
SRI - SOBRECARGAMIENTO DE SUCCION	#1	10	10	30	°C																				
	#2																								
SP - PRESION DE DESCARGA	#1	10	110	16	Kilogramos																				
	#2																								
DT - TEMPERATURA DE DESCARGA	#1	40	60	80	°C																				
	#2																								
SRI - SOBRECARGAMIENTO DE DESCARGA	#1	10	20	30	°C																				
	#2																								
AP - OPERACIONAL DE PRESION ACEITE	#1	1.8	2	3	Kilogramos																				
	#2																								
OP - PRESION DE ACEITE	#1	12	116	16	Kilogramos																				
	#2																								
OT - TEMPERATURA DE ACEITE	#1	38	48	68	°C																				
	#2																								
APP - PRESION FILTRO DE ACEITE	#1	10	11	16	Kilogramos																				
	#2																								
ATP - PRESION ANTES DE FILTRO	#1	0	0.5	1	Kilogramos																				
	#2																								
MB - CONSUMO DE CORRIENTE	#1	80	200	280	AMPERIAJE (A)																				
	#2																								
LSV - PORCENTAJE VALVULA DESLIZANTE	#1	80	100	100	%																				
	#2																								
OS - TEMPERATURA SERBATORIO DE ACEITE	#1	40	60	80	°C																				
	#2																								

EQUIPOS REFRIGERADOS		RANGOS		UNIDAD DE MEDIDA		HORARIO DE MONITOREO																			
CUARTOS FRIOS		MIN.	MAX.			06:00	07:00	08:00	09:00	10:00	11:00	12:00	13:00	14:00	15:00	16:00	17:00	18:00	19:00	20:00	21:00	22:00	23:00	24:00	
TANQUES DE PARED FRIA	BILOS	-8	-11	-15	°C																				
	TANQUES	-8	-12	-16																					
CHILLER SUCOL - JUGO (REFRIGERADOR ALFA LAVAL 816)	BILOS	-8	-10	-12	°C																				
	JUGO	-8	-10	-12																					

OBSERVACIONES: _____

NOTAS: 1- Los rangos de operación son iguales para ambos compresores, por lo cual tener el máximo correspondiente para cada compresor.
 2- La medición de Tm del aceite se realiza una vez a la semana, usualmente en el día Lunes de primer turno.
 3- En caso de estar fuera del rango establecido para cada punto de control notificar al jefe inmediato o en su tercer turno al facilitador del mismo.

FACILITADOR _____ OP.1ER TURNO _____ OP.2DO TURNO _____ OP.3ER TURNO _____
 OP DE REFRIGERACION _____ REV F-02 _____ REV 01 _____

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Conclusiones

El proyecto de investigación tuvo como objetivo elaborar la inducción y capacitación al trabajo en la industria alimenticia del condensador evaporativo en la planta Citrofrut, en el cual se llevaron lineamiento que se deben tomar en cuenta para el acceso temporal o mediano y largo plazo, a todo el personal que desee ingresar. Para el corporativo es importante que se conozca la forma de trabajo y la manera de cómo realizar los trabajos.

En la capacitación de inducción es impartida por dos responsables de las áreas de seguridad industrial, y sanidad; impartiendo los siguientes temas: Buenas prácticas de manufactura, 5's, seguridad alimentaria y seguridad industrial.

Dentro de la elaboración del anteproyecto, así como la solicitud de inversión, el formato de alcances y consideraciones, el formato de estimación de costos, el formato del catálogo de conceptos y la ecualización técnica. La función del departamento de proyectos, es cubrir las necesidades de la planta con nuevos proyectos impulsados por los análisis ya realizados por el área que requiere la mejora, es decir es quien administra lo gestionado para implementación de nuevos procesos, reposiciones de equipos o ideas de mejora.

Se llevar a cabo el diseño de la instalación del equipo del condensador evaporativo de 250 TR. De acuerdo con el control de seguimiento a la llegada del equipo se deberán tener todas las adecuaciones necesarias para la recepción del equipo, desde de la plataforma para el condensador, iinstalación eléctrica y sobre posición de tuberías para NH3 y agua

Para poder realizar estos trabajos anticipados a la llegada del equipo se base en el "Submittal" del equipo el cual es conocido como el acta de nacimiento del condensador evaporativo, en este archivo de encontraran los planos de diseño con los cuales se procede a realizar todos los trabajos periféricos.

El área de proyectos de Grupo Citrofrut trabaja en la reposición de los equipos en las distintas plantas cada vez que se tiene una problemática, es decir no se está siendo preventivos más bien se trabaja con la corrección. Esto es un problema que se tiene por planta y la directiva pues proyectos solo trabaja en base a lo autorizado, como lo fue este proyecto en el cual gracias al apoyo del equipo multidisciplinario de planta se tuvo un éxito en la compra, trabajos de instalación y puesta en operación.

Al tener el equipo instalado se disminuyó el tiempo de enfriamiento del juego, además de tener en operación las cámaras refrigeradas en su punto de congelación. En la parte operacional el equipo a pesar de ser novedoso es amigable para que el operador sin ningún problema lo trabaje y no se necesite alguna capacitación externa.

Recomendaciones

1. Planeación de reposición de activos en base a la prevención y no a la corrección
2. Todo cambio generado deberá ser documentado en el SGC del área de servicios para que este la evidencia del nuevo equipo y su método de operación.
3. La capacitación deberá ser enfocada a los técnicos de Mantto por el control y tipo de mecanismos que se usan en el equipo
4. Realizar mantenimiento químico (tratamiento de agua) para evitar daños que afecten en un futuro corto al equipo.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

- Aguilar, P., Escobar, M., & Pássaro, C. (2012). *Cítricos: cultivo, poscosecha e industrialización*. Colombia: Editorial Artes y Letras S.A.S.
- Arizpe, I., & Tapia, M. (2007). Inocuidad y calidad: requisitos indispensables para la protección de la salud en los consumidores. *Agrolimentaria*, 24: 105-118.
- Arnabat, I. (29 de Agosto de 2020). *Calor y frio.com*. Obtenido de ¿Que es un condensador evaporativo?: <https://www.caloryfrio.com/refrigeracion-frio/que-es-un-condensador-evaporativo.html>
- Bada, L. (2003). *Competitividad de los productores de naranja de Álamo, Veracruz*. México: Tesis para obtener grado de maestro en ciencias por el Instituto Politécnico Nacional, Escuela Superior de Comercio y Administración, Santo Tomás.
- Bada, L. (2010). *Modelo de asociatividad en la cadena productiva en las micro, pequeñas y medianas empresas (MIPYMES) agroindustriales en cítricos del norte del Estado de Veracruz*. México: Tesis para obtener el grado de doctor en Ciencias Administrativas por la Escuela Superior de Comercio y Administración, Santo Tomás del Instituto Politécnico Nacional.
- BALTIMORE AIRCOIL COMPANY. (2021). Obtenido de Cómo un inmigrante ruso y las ganancias de un anillo de bodas empeñado fundaron una potencia de solución de enfriamiento sostenible.: <https://www.baltimoreaircoil.com/es/historia>
- Bello, J. (2000). *Ciencia bromatológica. Principios generales de los alimentos*. Madrid: Editorial Díaz de Santos.
- Citrofrut. (2020). *Citrofrut*. Obtenido de Nuestras creencias: <https://citrofrut.com/es/nosotros.php#:~:text=En%20Citrofrut%20tenemos%20una%20gran,en%20una%20cultura%20human%C3%ADstica%20s%C3%B3lida>.
- Corti, F., & Ramoa, V. (2012). Frutas y verduras de calidad garantizada. *Revista Voces y Ecos.*, 28: 13-15.
- Díaz, M., García, M., Jiménez, J., Guzmán, J., & Villanueva, A. (2016). Inocuidad en alimentos tradicionales; el queso de Poro de Balancán como caso de estudio. *Revista de Investigación Científica.*, 87-110.
- Fonseca, J., Muñoz, N., & Cleves, J. (2011). El sistema de gestión de calidad: elemento para la competitividad y la sostenibilidad de la producción agropecuaria colombiana. *Revista de Investigación Agraria y Ambiental.*, 9-22.

-
- Food and Agriculture Organization of the United Nations. (2010). *Garantía de Inocuidad y calidad*. Obtenido de [http://www.fao.org/ag/agn/food/quality_gap_es.stm#:~:text=Las%20buenas%20pr%C3%A1cticas%20agr%C3%ADcolas%20\(BPA,y%20alimentos%20de%20origen%20animal](http://www.fao.org/ag/agn/food/quality_gap_es.stm#:~:text=Las%20buenas%20pr%C3%A1cticas%20agr%C3%ADcolas%20(BPA,y%20alimentos%20de%20origen%20animal).
- García, L., García, X., González, L., Canese, J., & Ramos, P. (2017). *Buenas prácticas de manufacturación en comedores del mercado central de abastos de Asunción, Paraguay*. Paraguay: Memorias del Instituto de Investigación en Ciencias de la Salud.
- Gómez, M., & Schwentesius, R. (1997). *La agroindustria de naranja en México*. México: Universidad Autónoma de Chapingo.
- González, Y., & Palomino, C. (2012). Acciones para la gestión de la calidad Sanitaria e inocuidad de los alimentos en un restaurante con servicio de bufet. *Revista Gerencia y Políticas de salud.*, 22: 123-140.
- GÜNTNER. (2019). *Enfriadores de fluidos y condensadores evaporativos*. Apodaca, Nuevo León, México.
- Gutiérrez, e. a. (2011). Fish Oil: Production, Consumption and Health Benefits. (Chapter 15. The Consumption of Fish Oil and some Benefits in Human Health.). *Nova Science Publishers, Inc.*
- Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía. (2007). *Guía técnica de las torres de refrigeración*. Obtenido de https://www.idae.es/uploads/documentos/documentos_10540_Torres_refrigeracion_GT4_07_05eca613.pdf
- Lara, I. (2012). *SomosIndustria*. Obtenido de *Exportan cítricos desde México*: <https://www.somosindustria.com/articulo/exportan-citricos-desde-mexico/>
- Mariné, A., & Vidal, M. (2001). Seguridad y riesgo de toxicidad de los alimentos: un debate actual. *Arbor (168)*, 41-63.
- Mercado, C. (2007). Los ámbitos normativos, la gestión de la calidad y la inocuidad alimentaria: una visión integral. *Agroalimentos.*, 24: 119-131.
- Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. (2019). *Avance de anuario de estadística 2018*. Madrid.
- Ortiz, R., Gutiérrez, R., Vega, S., Díaz, G., & Schettino, B. (2008). Contaminación de los alimentos. *Revista ReCiTeIA.*, 3-24.
- Pérez, J., & Merino, M. (2017). *Definición de*. Obtenido de *Agroindustrias*: <https://definicion.de/agroindustria/#:~:text=En%20el%20sentido%20m%C3%A1s%20amplio,est%C3%A1n%20vinculados%20a%20la%20alimentaci%C3%B3n>.
-

-
- PortalFrutícola. (31 de Marzo de 2020). Obtenido de La industria de cítricos de EE.UU. responde a la creciente demanda de jugos y productos frescos.: <https://www.portalfruticola.com/noticias/2020/03/31/la-industria-de-citricos-de-ee-uu-responde-a-la-creciente-demanda-de-jugo-y-productos-frescos/>
- Rodríguez, D. (02 de Febrero de 2021). *lifeder.com*. Obtenido de Investigación aplicada: características, definición, ejemplos.: <https://www.lifeder.com/investigacion-aplicada/>
- Sanz, F., & Sanz, D. (2014). *Control de refrigeración*. Madrid: Universidad Nacional de Educación a Distancia. Edición digital.
- Secanell, E. (2012). Alimentación del ganado vacuno para la carne. *Revista Voces y Ecos*. 28, 3-6.
- Secretaría de Información Agrolimentaria y Pesquera. (2007). Obtenido de Anuario estadístico de la producción cítrica 2007: www.siap.gob.mx
- Sosa, M., & Cracogna, M. (2012). El Manejo Integrado de Organismos, Plagas y las Buenas Prácticas Agropecuarias. *Revista Voces y Ecos.*, 21-23.
- TierraFertil. (06 de Mayo de 2015). Obtenido de Tamaulipas, líder en producción cítrica: <https://www.tierrafertil.com.mx/tamaulipas-lider-en-produccion-citrica/>
- Trujillo, E. (2021). *Economipedia.com*. Obtenido de <https://economipedia.com/definiciones/anteproyecto.html>
- Zuil, S., & Regonat, A. (2012). Una amigable manera de hacer agricultura. *Revista Voces Y Ecos.*, 7-9.