INDICE

Índice …………………………….…………………………………………. 1

Ingeniería del proyecto .…………………………………………………… 3

1. Etapa I: Producción de la materia prima …………………………. 4
   1. Materia Prima ……………………………………………………… 4
   2. Factores de crecimiento de la espirulina……………………….. 5
   3. Cultivo de la espirulina ……………………………………………. 10
   4. Tratamiento de agua ……………………………………………… 15
2. Etapa II: Planta de procesamiento de espirulina en polvo ……………. 18
   1. Selección de diagrama de flujo para espirulina en polvo ……… 19
   2. Elaboración de diagrama de flujo lógico ……………………….. 20
3. Descripción del proceso productivo …………………………………… 21
4. Formulación de ficha técnica del producto espirulina en polvo …….. 22
5. Selección de Tecnología de envasado ………………………………… 25
6. Balance de masa ………………………………………………………… 26
7. Diseño de la planta de procesamiento
   1. Análisis de proximidad de áreas de la planta ……………….. 29
8. Áreas necesarias para operaciones relacionadas directamente

con alimentos. ……………………………………………………………. 29

1. Plan LAYOUT de la planta de procesamiento ………………………….. 36
2. Distribución general ……………………………………………………. 36
3. Matriz de consistencia del plan LAYOUT …………………………….. 38
4. Diagrama de correlación de actividades …………………………………. 40
5. Distribución de equipos y fichas técnicas …………………………………. 41
6. Distribución de equipos por áreas …………………………………… 41
7. Fichas Técnicas de equipos y principales materiales ..………………. 45
8. Análisis de requerimiento de áreas mínimas de la planta de

procesamiento …………………………………………………………… 55

1. Calculo de superficies de distribución ………………………………… 55
2. Calculo de áreas por cada ambiente ………………………………….. 56
3. Bosquejo del plano final de la planta ………………………………………. 60
4. Planteamiento de costos de equipamiento de la planta …………… 61
5. Estructura de costos de activos fijos según los componentes del proyecto …………………………………………………………………………….. 63
6. Costos de producción de la Materia prima ………………………… 82
7. Producto terminado …………………………………………………………… 84
8. Personal de la planta ………………………………………………………… 86
9. Anexos. ………………………………………………………………………… 88

**INGENIERIA DEL PROYECTO**

La presente propuesta del diseño de una planta procesadora de Espirulina  (*Arthrospira platensis)* en polvo, plantea explotar las cualidades nutritivas y productivas que han sido ampliamente reconocidas de esta alga microscópica, aunado a la necesidad de diversificar fuente de nutrientes en la región, especialmente proteínas, además se pretende explotar el potencial de este producto en Hierro, poniendo a disposición del mercado una oferta que puede dinamizar no sólo la economía de los productores sino la de comercializadores y personas que brindan el servicio de alimentación; por lo tanto se plantea como un objetico el aprovechar la posibilidad de brindar un proyecto que estreche las brechas existentes de innovación tecnológica en la región de Apurímac.

Para la presente propuesta se plantean dos etapas de producción, primero la producción de la materia prima y la segunda el procesamiento de la materia prima hasta producto envasado.

La primera etapa consta de una infraestructura tipo invernadero donde se encontraran los posos de producción del alga, un sistema de purificación de agua y un área de cepario o laboratorio y un almacén de insumos.

La segunda etapa consta de una infraestructura denominada planta de procesamiento que a su vez consta de tres áreas generales estas son, un área de producción, un área de servicios y un área administrativa.

Es necesario recalcar que ambas etapas estarán diseñadas de tal manera que cumplan los requisitos que solicita la Ley de Inocuidad de Alimentos DS N° 034-2008-AG; El Reglamento sobre Vigilancia y Control Sanitario de Alimentos y Bebidas DECRETO SUPREMO Nº 007-98-SA, y la legislación sobre sanidad de alimentos, los que son evaluados al momento de pasar una inspección para la habilitación de planta, para cumplir con la normatividad y se pueda procesar alimentos de manera formal e inocua, sólo así se accederá a mercados seguros.

**ETAPA I**

1. **PRODUCCION DE LA MATERIA PRIMA:**
   1. **MATERIA PRIMA:**

ESPIRULINA:

Su nombre científico es Arthrospira Platensis, el nombre de la espirulina deriva del latín de la palabra “espiral” se refiere a su configuración física.

La espirulina, es una bacteria acuática perteneciente al grupo cyanobacteria, son las principales bacterias de realizar fotosíntesis produciendo oxígeno. Su color es azul verdoso por la presencia de clorofila que le otorga el color verde y el pigmento ficocianina que le da el color azulado, además los carotenoides (betacarotenos, xantofilas). Su tamaño es microscópico de unos 0.1mm, sus células se distribuyen en grupos de tipo colonias o en filamentos compuestos de células alineadas en forma espiral y es tos filamentos son llamados tricomas.

En los últimos años, la FAO ha hecho grandes esfuerzos poniendo a la Espirulina como promotor de bienestar económico en comunidades en el sur de África. Una de las razones es que, produciendo el alga como alimento. Es una fuente de alimentos excelente que ayuda a combatir la desnutrición infantil y los enfermos.

La Organización de las Naciones Unidas (ONU) y la Organización de las Naciones Unidas para la agricultura y la Alimentación (FAO) la declararon como “El mejor nutriente del futuro” ya que el valor de nutrientes de un gramo de espirulina es equivalente al contenido de nutrientes de un kilogramo de vegetales más un kilogramo de frutas. La espirulina es excepcionalmente rica en micro nutrientes fácilmente absorbidos por organismo, porque no posee pared de celulosa. La espirulina habita en agua alcalina y salada, preferiblemente en zonas calidad. Todo esto, sumado al hecho de ser un producto con un proceso de fabricación amigable con el medio ambiente. Su taxonomía s epresenta a continuación:

TAXONOMIA DE LA ESPIRULINA

***Orden:*** [Chroococcales,](https://www.google.com/search?sa=X&biw=1280&bih=587&sxsrf=ACYBGNRb7APfThDwNYvPNrnynLrANVcjUA:1572270865435&q=Chroococcales&stick=H4sIAAAAAAAAAONgVuLSz9U3SK80LEw2WcTK65xRlJ-fnJ-cnJiTWgwAHGaNEx4AAAA&ved=2ahUKEwi24rKzjb_lAhVMxVkKHcpCBvsQmxMoATAaegQIDxAZ) Oscillatoriales

***Suborden:*** Cephalopoda

***Clase:*** [Cyanophyceae](https://www.google.com/search?sa=X&biw=1280&bih=587&sxsrf=ACYBGNRb7APfThDwNYvPNrnynLrANVcjUA:1572270865435&q=Cyanophyceae&stick=H4sIAAAAAAAAAONgVuLQz9U3qIzPq1rEyuNcmZiXX5BRmZyamAoAKq6HKxsAAAA&ved=2ahUKEwi24rKzjb_lAhVMxVkKHcpCBvsQmxMoATAbegQIDxAd)

***Subclase*:** [Oscillatoriophycideae](https://www.google.com/search?sa=X&biw=1280&bih=587&sxsrf=ACYBGNRb7APfThDwNYvPNrnynLrANVcjUA:1572270865435&q=Oscillatoriophycideae&stick=H4sIAAAAAAAAAONgVuLRT9c3rCxMTi7LKchexCrqX5ycmZOTWJJflJlfkFGZnJmSmpgKANrOTbUoAAAA&ved=2ahUKEwi24rKzjb_lAhVMxVkKHcpCBvsQmxMoATAeegQIDxAo)

***Familia:*** Cianobacteria, [Spirulinaceae](https://www.google.com/search?sa=X&biw=1280&bih=587&sxsrf=ACYBGNRb7APfThDwNYvPNrnynLrANVcjUA:1572270865435&q=Spirulinaceae&stick=H4sIAAAAAAAAAONgVuLVT9c3NEyqLLM0sigoX8TKG1yQWVSak5mXmJyamAoA1WGOtiEAAAA&ved=2ahUKEwi24rKzjb_lAhVMxVkKHcpCBvsQmxMoATAfegQIDxAs)

***Género:*** Arthrospira

***Especies:*** platensis, máxima, pacífica

***Nombre formal:*** Espirulina, Spirulina

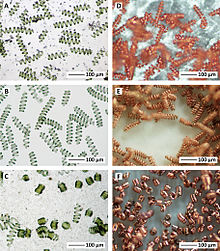


Imagen 01. Vistas microscópicas de la espirulina sp.

* 1. **FACTORES DE CRECIMIENTO DE LA ESPIRULINA**

1. **Luz**

La disponibilidad de luz es el principal factor limitante en los cultivos de microalgas. La actividad fotosintética sólo se desarrolla a longitudes de onda entre 400-700 nanómetros, que viene a ser un 40% de la radiación total de la luz solar, sin embargo, solo se consigue aprovechar entre un 1 y un 4% de ésta para producir biomasa. La productividad de la biomasa se puede mejorar aumentando la disponibilidad de luz del medio. En sistemas de tipo posas la concentración de biomasa está directamente relacionada con la disponibilidad de luz, a mayor concentración de algas en las posas menor es la penetración de la luz, por ello se establecen normalmente profundidades de 20 a 30 cm y una agitación adecuada, para favorecer el acceso a la luz a todo el cultivo por igual.

La espirulina necesita un fotoperíodo óptimo es de 16 horas / día basado en la evaluación de la densidad óptica y contenido de clorofila de S. platensis. Necesitando como mínimo 6 horas de oscuridad, entonces debe tenerse en el día a la luz y en 4 horas de la noche incluir luz artificial para optimizar la producción de espirulina.

La luz se proporcionó durante 10 horas a una intensidad de 2 K lux, con colores generados por papel celofán que cubre las bombillas fluorescentes. La luz azul produjo el mayor contenido de proteína seguido de luz amarilla, blanca, roja y verde respectivamente.

1. **Temperatura**

La temperatura del medio es un factor crucial para la velocidad de crecimiento del cultivo. Muchas especies son capaces de crecer y hacer la fotosíntesis en un amplio rango de temperaturas entre 20 a 35 ºC. Aunque normalmente la temperatura óptima ronda entre 28 y 33ºC. Fuera del valor de temperatura óptima la productividad es menor, ya que influye en los coeficientes de velocidad de las reacciones de biosíntesis.

La temperatura también influye en otros parámetros como la composición bioquímica del microorganismo, el equilibrio iónico del agua, el pH y la solubilidad de los gases (CO2 y O2).

Temperatura ideal para la producción comercial de espirulina está en el rango de **30 - 35 ° C**. La temperatura por encima de 35°C conduce al blanqueo de los cultivos. Rafiqul Islam y col. [60] informaron que la tasa de crecimiento específica máxima de 0.141 se encontró a 32 ° C para Spirulina platensis y la de 0.144 a 35 °C para Spirulina fusiformis. Luciane Maria Colla y col. [61] descubrieron que la temperatura era el factor más importante y que la mayor cantidad de ácido gamma-linolénico (GLA) se obtenía a 30 ºC, el perfil de ácidos grasos de la espirulina cultivada mostraba presencia (en orden de abundancia) palmítico, linolénico y los ácidos linoleicos fueron los más relevantes.

1. **Salinidad**

Las algas de tipo cianobacterias habitan en entornos con variaciones drásticas de concentración salina, por lo que están adaptadas a un rango bastante variado de concentraciones salinas. La exposición del medio a altas concentraciones de NaCl lleva a un inmediato cese del crecimiento, con lo que se puede decir que altas concentraciones salinas tienen un efecto negativo sobre la productividad de las cianobacterias. Entonces, para su crecimiento óptimo la espirulina necesita el agua alcalina y salada bordeando los 20°Baume.

1. **Agitación de las posas**

La agitación del medio de cultivo se vuelve uno de los requerimientos más importantes para obtener productividades altas de biomasa en el cultivo alga, generalmente, se observa que en la superficie del cultivo se forma una capa compacta y densa de espirulina, por el crecimiento competitivo de las mismas; esto limita el crecimiento; razón por la cual se agita el medio de cultivo para: Permitir mayor exposición a la luz evitando la formación de coágulos o grumos; Lograr mayor intercambio gaseoso entre el medio ambiente y el medio de cultivo, favoreciendo la liberación del oxígeno generado por la respiración; Disminuir la precipitación de sales del medio de cultivo y además, se previene la sedimentación y la adherencia a las paredes del reactor.

El objetivo del sistema de agitación del agua en los estanques es proveer el sistema de flujo turbulento para favorecer la mezcla y homogeneidad del sistema además de evitar que las células sedimenten.

La agitación de los cultivos de algas tiene ventajas de la distribución uniforme de CO2 y la prevención de la estratificación térmica. Se han informado muchos dispositivos de agitación que van desde paletas accionadas por motor, bombas, flujo por gravedad, sistemas de agitación neumáticas con aire y agitación manual.

Dubey descubrió que la aireación, que podría lograrse mediante rotadores y paletas esta proporciona la agitación de las células en crecimiento para mantener las células en suspensión, se ha descrito como muy necesaria para obtener buena calidad y mejores rendimientos de las especies de espirulina.

1. **Oxígeno disuelto**

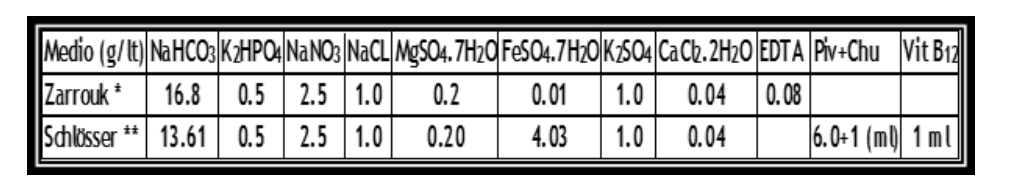
Una fotosíntesis intensa durante el día puede incrementar el nivel de oxígeno disuelto hasta más del 200% de saturación. Esto tiene un impacto negativo sobre la productividad, ya que a altas concentraciones el oxígeno puede inhibir la fijación de carbono a la célula, esta inhibición, además, se ve favorecida por la radiación y la temperatura. El nivel de oxígeno debe ser controlado, con un aumento de la turbulencia y el stripping (despojo) del aire para disminuir la concentración de éste.

1. **Medios Nutrientes**

La disponibilidad de nutrientes es factor extremadamente importante para la productividad y la composición de la biomasa. Se requiere suficiente cantidad de carbono, nitrógeno y fósforo para un crecimiento óptimo. Generalmente la concentración interna de nutrientes en la célula algal esta en función de la concentración en su medio.

El cultivo de la espirulina se practica en diferentes medios, especialmente nutrientes inorgánicos, el medio mas utilizado en producción a escla indutrial se denomina medio ZARROUK, el cual tiene la siguiente composición.

Tabla 1. Composición del medio Zarrouk (1996)



Este medio es el que reporta mejores rendimientos para la producción de biomasa de espirulina,

Cada sal cumple un rol diferente en la composición del medio de cultivo, como se muestra a continuación:

* Carbonato de sodio y bicarbonato de sodio: Se usan para mantener un pH alcalino (10,4 aproximadamente).
* Cloruro de sodio: Proporciona los iones sodio y cloro (ninguno de los dos indispensables).
* Nitrato de potasio: Provee de nitrógeno y de potasio (dos nutrientes esenciales).
* Sulfato de potasio: Provee de potasio libre de cloruro.
* Urea: Aporta nitrógeno en altas cantidades.
* Fosfato monoamónico: Suministra los elementos nitrógeno y fósforo en una forma utilizable por las plantas.
* Sulfato de Magnesio: el sulfato de magnesio se emplea como corrector de la deficiencia de magnesio en suelos y es un componente de la clorofila, necesitada por la mayoría de las plantas y algas verdes.
* Óxido de Calcio: Provee el Calcio necesario para el desarrollo del cultivo.
* Sulfato Ferroso: Aporta Hierro, fundamental para el crecimiento del cultivo.
* Otro componente esencial para el desarrollo del cultivo es el dióxido de carbono (CO2) ya que se utiliza este gas para producir azúcares y así proveer la energía que necesitan estos organismos para vivir.
  1. **CULTIVO DE LA ESPIRULINA**.

Existen muchas tecnologías de producción de espirulina, para el presente estudio de acuerdo a experiencias en latinoamerica, se ha escogido biorreactores abiertos que son, generalmente estanques, en los que se debe contar con agitación y control de pH mediante la dosificación de CO2. Los reactores abiertos del tipo raceway o High Rate Algal Ponds (HRAP - estanques de algas de alta velocidad) son los más extendidos en el diseño de una planta para la producción de la Arthrospira platensis. Este bioreactor tiene las siguientes características.

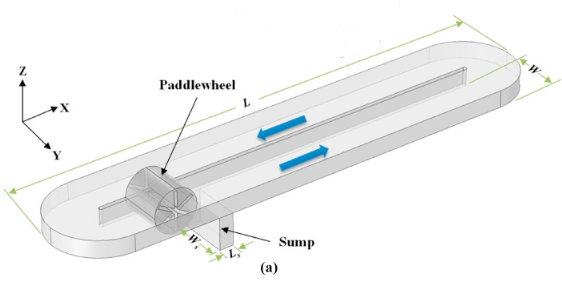


Figura: representación esquemática de los bioreactores a lecho abierto High Rate Algal Ponds (HRAP)

Tomando como referencia criterios económicos y de escalado, para el proyecto se ha decidido diseñar el sistema de cultivo en **estanques cerrados tipo invernaderos HRAP** (High Rate Algal Ponds) debido a que, principalmente, es un sistema de costo medio de construcción y de operación y mantenimiento.

La forma utilizada para la construcción de los mismos es similar a la de una pista de carreras (raceway) ya que permite mover continua y eficientemente todo el cultivo con un solo impulsor. La razón de ello es que un filamento individual de espirulina no puede soportar una exposición prolongada al sol: es destruido por fotólisis. El impulsor debe ser de corto diámetro y rotar a elevadas revoluciones por minuto para mantener un caudal aproximado de 0,3 metros por segundo.

El diseño es similar a un óvalo y se divide longitudinalmente con un pequeño tabique. A ambos lados de esta pared se disponen suaves curvaturas para que no queden ángulos vivos entre la pared y el piso donde se generen zonas de remansos. Además, se deben redondear todos otros ángulos con el fin de facilitar la circulación del medio y la limpieza del estanque. A la vez, se debe considerar que el fondo tenga una leve pendiente y un agujero para permitir el fácil vaciado del mismo.

En cuanto a materiales, dada su buena calidad, durabilidad, elevada resistencia mecánica y a los rayos UV, una buena alternativa son las láminas de PVC. Para ello, se elabora un encofrado de cemento u hormigón, dándole la estructura base sobre la cual se aplicarán las membranas. Éstas son traslapadas tanto longitudinal como transversalmente y soldadas por fusión con aire caliente.

Los estanques deben ser recubiertos con una estructura cerrada de tipo invernadero la cual cumple múltiples funciones:

* + 1. **Calculo de Producción de espirulina y el número de posos necesarios.**

Para el cálculo de la producción de espirulina se han tomado los siguientes criterios:

1. Rendimiento: según estudios de la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación.(FAO), se han recopilado rendimientos de distintos sistemas de cultivo y en distintas regiones del mundo, teniendo el siguiente cuadro.

CUADRO 1. Rendimientos de producción de alga espirulina.



Fuente: FAO Fisheries and Aquaculture Circular No. 1034 FIMA/C1034 (En)

Con este cuadro de rendimientos y sin considerar la producción de Francia, se cuenta con un promedio de producción de 15.5 gramos seco X m2.d-1 ; considerando solamente el 65% de este rendimiento se plantea que la producción de las pozas a instalarse será de 10 gramos seco X m2.d-1 ; rendimiento muy por debajo de los reportados, pero por margen de seguridad con ese dato se proyectara la producción de la planta.

1. Entonces los estanques cerrados tipo invernaderos HRAP (High Rate Algal Ponds), tendrán una dimensión de 5 metros de ancho por 20 de largo, eso hace una superficie de 100 m2,

* Rendimiento : 100 m2 x 10 gramos seco X m2.d-1  = 1000 g. seco / día
* Rendimiento al año = 1000 \* 365 días = 365 kilos de polvo seco al año Por pozo.
* Si se cuenta con 30 posos = 30 pozos x 365 kilos de polvo seco al año Por pozo. = 10950 Kilos de polvo seco al año.
* Entonces 30 pozos van a dar 10,000 kilos de espirulina seca al año.

**Producción de espirulina al año = 10,000 kilogramos seco**

1. **Plan de producción:** La espirulina se cultivará en 30 pozos, los que se deben cosechar cada 5 días luego de inoculado el alga, que es el tiempo donde llega a producir la mayor cantidad de biomasa.

Entonces para tener continuidad, se sembrada en cultivo y cosecha se lotes de 10 pozos, para cosechar tres veces a la semana.

En total se van a producir 73 lotes en cada pozo, ya que 365 días al año entre 5 días que demora en producir el alga una vez sembrado, da 73 lotes.

Los 30 pozos al año producirán 2190 lotes, lo que arrojará una producción de 10000 kilogramos de producto seco, esto de acuerdo al balance de masa que más adelante se presenta, esta cantidad de producto seco, representa en materia prima a 38860 kilogramos de alga fresca provenientes de los pozos.

Para el cultivo de la espirulina se inoculará 10 pozos el primer día, 10 pozos en segundo día, y 10 pozos el tercer día, para ser cosechadas cada cinco días.

* + 1. **Calculo de volumen de agua necesario.**

Los pozos tendrán una altura de agua de 20 centímetros, para una adecuada producción del alga.

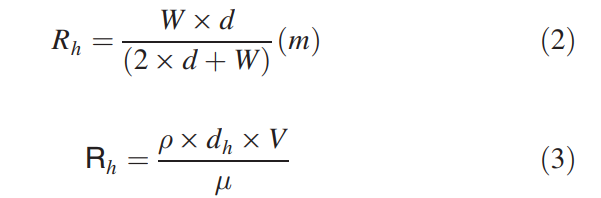
* Cada pozo mide 5 metros ancho x 20 metros largo x 0.2 de altura de agua = 20 m3  por pozo.
* Se cuenta con 30 pozos, entonces se necesita 600 m3 de agua para el cultivo del alga por cada bach de producción.
* Cada Bach o lote de producción se lleva a cabo en 5 días, por tanto habrá 73 lotes de producción.
* Entonces 73 lotes al año por 600 m3 cada lote = 43800 m3 de agua para el cultivo.

**Volumen de agua requerido = 43800 m3 de agua para el cultivo al año.**

* + 1. **Calculo de energía para el movimiento de los pozos.**

Los Estanques de algas de tipo (HRAP), que se está planteando en el estudio se clasifican como estanques de pista abierta de baja profundidad, Desde una perspectiva de dinámica de fluidos, circulación de agua y la mezcla es esencial para la producción efectiva de microalgas en estanques de este tipo. La circulación continua del agua facilita una efectiva distribución de nutrientes y CO2, mientras que una mezcla eficiente expone las microalgas a la luz solar, que es esencial para fotosíntesis. Por tanto es necesario que las pozas tengan paletas de movimiento, estas consumirán energía brindada por motores, el cálculo de esa energía se realiza con el siguiente modelamiento.

1. Un estanque de algas 3D (área = 100 m2) de Weissman et al. (1988) se utilizará (Fig. 2). Este estanque tiene una sección transversal rectangular con dos canales idénticos (20 m × 2.25 m) separados por una pared central y una profundidad de agua de 0.2 m. Para determinar el flujo de agua, número de Reynolds (Rh) y radio hidráulico (Rh) del estanque abierto se define de la siguiente manera:



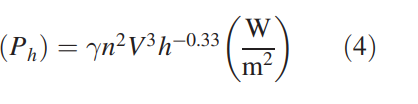
Donde W y d son el ancho y la profundidad del estanque, respectivamente;

V es la velocidad promedio del fluido (m / s).

Un motor eléctrico impulsa la rueda de paletas para que circule y se mezcle el agua dentro del estanque de algas.

El poder que consume el estanque el agua se llama energía hidráulica y es una función del caudal y pérdida de carga en un estanque de algas. La potencia hidráulica se puede calcular utilizando la siguiente relación, que fue utilizada por Weismann et al.

(1988) en su experimento:



Donde γ representa el peso específico del agua (newtons por metro cúbico); n es el coeficiente de rugosidad (0.016 para PVC forrado); V es la velocidad promedio (m / s); y h es el agua profundidad (m).

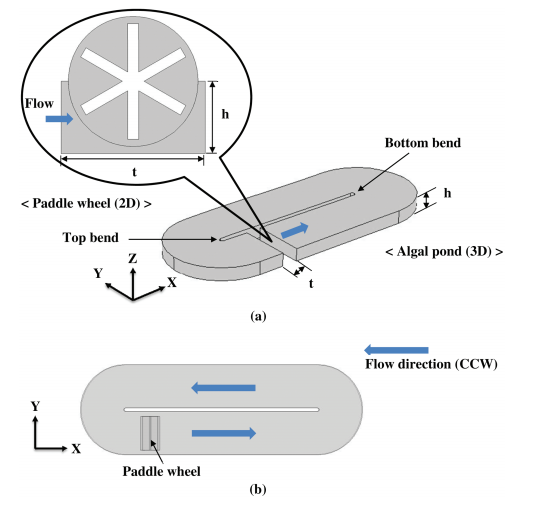
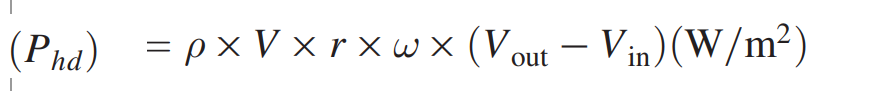


Figura 2: Modelamiento para cálculo de potencia por paletas en cada pozo.

Otra ecuación que se puede usar para calcular el consumo de energía sin usar la diferencia de presión, particularmente para estudios hidrodinámicos, está representada por la siguiente relación:



donde ρ = densidad del agua (kg = m3); V = la velocidad promedio del fluido (m = s); r = radio de la rueda de paletas; ω = número de revoluciones por minuto (rpm); y Vout y Vin = velocidades del agua en la saliday entrada del estanque, respectivamente

1. Teniendo estas relaciones se establece que el consumo de potencia por metro cuadrado es 2.26 W/m2
2. Entonces cada pozo mide 5 metros por 20 metros = 100 metros2

Se tiene

1. 100 m2 x 2.26 W/m2  x 24 horas al día = 5424 W/h
2. 5424 W/h \* 30 pozos = 162,720 W/h al día
3. En un año 365 días
4. 59,392.00 KW/h al año.

**Consumo de energía de los motores para las paletas 59,392.00 KW/h al año**

* + 1. ESTRUCTURA DE LA PLANTA DE PRODUCCION DE ESPIRULINA.

Los pozos de producción del alga de espirulina deben estar cubiertos en un sistema tipo invernadero, el cual debe estar fabricado de un materia que deje pasar la luz solar que importante para el desarrollo y reproducción del alga, además este sistema cerrado permitirá mantener el calor necesario y evitara inundaciones por factores climatológicos como lluvia y evitara contaminación por polvo o insectos hacia el área de cultivo.

En los planos adjunto se detalla las dimensiones y cimentaciones necesarias para construir esta infraestructura, un bosquejo de lo que se necesita es el siguiente:



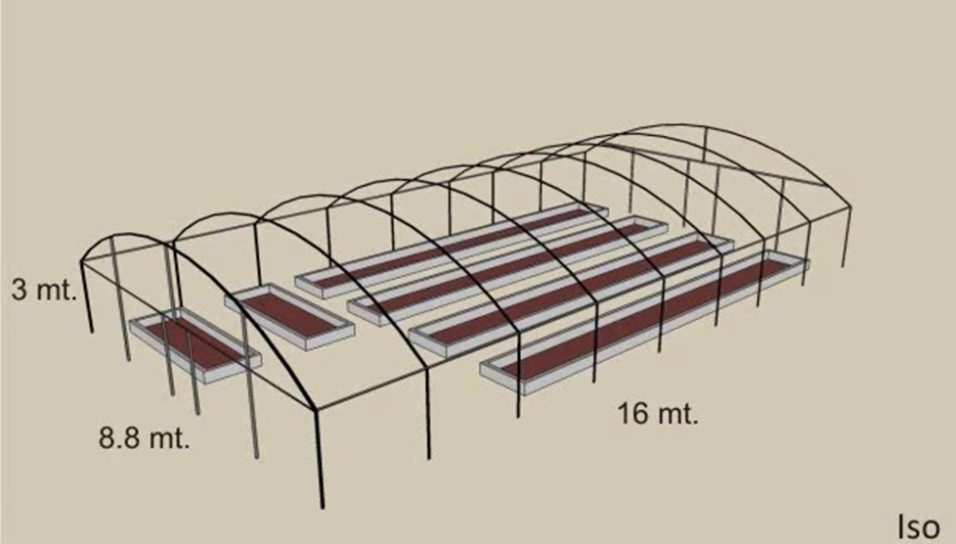


Figura: Bosqueño de estructura que cubra los posos diseñados para la producción de espirulina.

* 1. TRATAMIENTO DEL AGUA

El tratamiento de agua tiene por finalidad producir los cambios necesarios para acondicionarla a los Patrones de Calidad recomendados para el cultivo de espirulina; Es necesario dejar claramente establecido que las características o impurezas que contiene el agua, no son de modo alguno estáticas, sino muy por el contrario, sumamente cambiantes, tanto en el tiempo como en el espacio de acuerdo a la época estacional, si bien se han realizado análisis microbiológicos y fisicoquímicos al agua de la localización para la planta es necesario tratarla. Por lo que contara con:

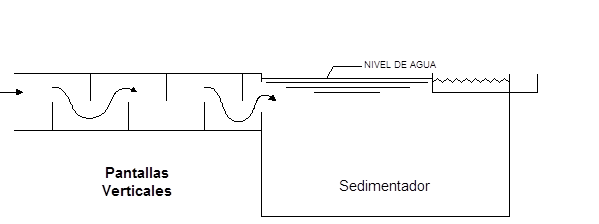
COMPONENTES DE LAS ESTACIONES DE TRATAMIENTO DE AGUA

**Desarenador**

El desarenador es un dispositivo diseñado para que la materia en suspensión que ha pasado por las rejas o tamices sea depositada en el fondo. Es un dispositivo tan importante, que debe ser adecuadamente operado para impedir que la materia gruesa en suspensión llegue hasta las instalaciones de bombeo y demás instalaciones siguientes del proceso, disminuyendo principalmente la vida útil de los equipos. Esta será uan unidad localizadas al ingreso del agua y consiste en unidades para remoción preliminar de arenas y partículas de peso específico mayores que el del agua, con la finalidad de: Disminuir el desgaste en las bombas;

Disminuir el acúmulo de depósitos en las plantas de tratamiento de agua.

El desarenador debe ser lavado después de un cierto tiempo de operación, que depende de la cantidad de partículas sedimentables transportadas por el agua sólo por acción de la gravedad. Para que el tiempo entre los lavados se prolongue, pueden existir dispositivos hidráulicos o mecánicos para remoción del material acumulado. Los detalles se encuentran en los planos del proyecto, pero un esquema general es el siguiente



,

Figura: desarenador y sedimentador de la planta de tratamiento de agua

**Sedimentador:**

Un sedimentador es un tanque donde la velocidad horizontal del flujo de agua es bastante baja para permitir la sedimentación de las partículas. El buen funcionamiento de un sedimentador depende de los siguientes parámetros:

Velocidad horizontal de flujo: Esta velocidad longitudinal puede interferir con el proceso de sedimentación y puede causar arrastre de flocs ya sedimentados. Dependiendo del tamaño y peso de los flocs, el arrastre puede comenzar en velocidades del orden de 0,5 cm/s a 5,0 cm/s. el detalle Los detalles se encuentran en los planos del proyecto,

**Filtros de Presión**

Los filtros de presión son utilizados en plantas pequeñas y generalmente se encuentran acoplados a plantas compactas, aunque también pueden adaptarse a plantas convencionales. Este tipo de filtro tiene las mismas características de los filtros rápidos a gravedad, donde, sobre los drenes, se coloca el cascajo y la arena, pudiendo también, fabricarse el filtro con un dispositivo que dispense la capa soporte de cascajo. El agua atraviesa el filtro sobre presión.

En su fabricación se utilizan tanques de acero verticales y horizontales, siendo los primeros los más utilizados en tratamiento de agua.

El agua afluente a un filtro de presión requiere un tratamiento tan eficiente como el aplicado para filtros a gravedad. Las tasas de filtración y de lavado, el tamaño de la arena y del cascajo son semejantes a los usados en los filtros rápidos convencionales.

Ventajas

* Menor costo inicial.
* Permite el empleo de sólo una instalación de bombeo para pasar el agua a través de los filtros y dirigirla al sistema de distribución.

Desventajas

El operador no tiene posibilidad de observar el filtrado, pudiendo suceder que:

haya arena incrustada o tener bolas de lodo; el lavado sea insatisfactorio.



Figura: Esquema del filtro a presión.

**ETAPA II**

1. **PLANTA DE PROCESAMIENTO DE ESPIRULINA EN POLVO:**

**DEFINICION DE LA ALTERNATIVA:**

Consiste en la aplicación de una tecnología de tecnología intermedia, donde la operación principal del sistema productivo se encuentra en la operación de secado, para esta alternativa se propone contar con un secador por rociada (atomización) que seca el procuto a 230 °C por 5 segundos de contacto, para esta operación el producto debe ingresar con un contenido de Solidos totales del 35% como mínimo para optimizar la energía, esta operación de atomización ya proporciona un polvo fino con características de no aglomeración, listo para envasar ya no necesitando esta alternativa un molino de martillos.

En si la propuesta plantea el siguiente recorrido del sistema productivo: Una vez decepcionada la materia prima que debe ser de calidad inocua (no contener microorganismos extraños a la microalga y menos patógenos el cual será garantizado por un monitoreo a la hora de recepción de la materia prima), esta pasa a un filtrado para eliminar el exceso de agua reduciendo en un 2% su peso, luego hay que lavar el alga para retirarle las sales que podría retener del medio de alimentación en su cultivo, el producto pasa a una operación de concentración en una centrifuga industrial de capacidad de 100 kilogramos, luego esta alga concentrada pasa a un neutralizado , ya que el alga se desarrolló a un pH alcalino 8.5, es necesario llevarlo a neutralidad adicionando un ácido orgánico 1N, una vez neutralizado el alga va a pasar al acondicionamiento en cuanto humedad para poder ingresar al secador por rociada o atomización, este equipo contiene como un accesorio un sifón de recuperación de sólidos, el secado por atomización se da a 230 °C por espacio de 5 segundos de contacto, esto garantiza la calidad biológica de las proteínas y vitaminas que contiene el producto; finalmente el alga seca pasa a un envasador automático, para ser envasado en bolsas doy pack con cierre hermético, en presentaciones de 500 y 1000 gramos.



Figura 4 : Presentación del producto alternativa 2

* 1. SELECCIÓN DE DIAGRAMA DE FLUJO PARA LA OBTENCIÓN DE ESPIRULINA EN POLVO

FILTRADO

ENVASADO

SECADO

LAVADO

ACONDICIONAMIENTO

NEUTRALIZACIÓN

CONCENTRACIÓN

ALMACENADO

RECEPCIÓN

Agua = 2%

Merma = 0.05%

Agua

Merma = 0.05%

Agua

Agua = 4%

Ácido

Ácido

Merma = 0.05%

Vapor

Agua = 53%

Merma = 0.05%

Merma = 0.1%

* 1. ELABORACION DE DIAGRAMA DE FLUJO LOGICO:
* Diagrama Lógico

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| LEYENDA | | |
|  | Almacena-  miento | Espacio adecuado donde la materia prima será recepcionada con el objetivo de mantener inocuo esta misma para sus demás procesos. |
|  | Operación | Conjunto de actividades para la transformación de la materia prima para obtener un producto final. |
|  | Inspección | Conjunto de técnicas diseñadas para asegurar la inocuidad del producto y, con ello, evitar enfermedades transmitidas por los alimentos. |
|  | Operación combinada | Dos o más operaciones combinadas para la transformación de la materia prima con la finalidad de obtener un producto final. |
|  | Transporte | Medio de traslado que tiene como finalidad el desplazamiento del producto de un área determinada hacia otra. |

**Recepción**

**Filtrado**

**Lavado**

**Concentración**

**Neutralización**

**Secado**

**Acondicionamiento**

**Transporte**

**Envasado**

**Almacenado**

Secado es el punto crítico de Control: PCC.

1. **DESCRIPCION DEL PROCESO PRODUCTIVO PARA LA OBTENCION DE ESPIRULINA EN POLVO Y ENCAPSULADOS.**
2. **Recepción:**

Con la finalidad de recepcionar la materia en perfectas condiciones se desarrolla esta operación, para lo cual se hará uso de una balanza de plataforma que registrara el peso de materia prima que está ingresando a la planta de procesamiento, para esto el operario una ves registrado el peso sacara una muestra y llevara al laboratorio para su control de calidad, verificándose por medio de un microscopio el cultivo no se encuentre contaminado con otro tipo de microorganismo; una vez decepcionada la materia prima esta será conservada en una cámara de frio, la cual se encontrara a temperatura d refrigeración la materia prima en esta cámara no podrá estar mas de 2 4 horas, se demora la materia prima para acumular la cantidad necesaria para el procesamiento

1. **Filtrado:**

Una vez recepcionada la materia prima y verificada su calidad, esta operación se desarrolla con la finalidad d retirar el exceso de agua que pueda contener la materia prima, para esto se utilizara un sistema de filtro prensa que sirvan para filtrar el producto y reducir su contenido de agua.

1. **Lavado:**

Filtrada la materia prima, se procede a lavar las algas con la finalidad de eliminar el exceso de sales que pueda tener, para esto el operario tendrá un sistema de lavado por aspersión y se pueda lavar las algas sin que se pierdan, se debe registrar el peso en esta operación.

1. **Concentrado:**

Con la finalidad de concentrar el producto sin perder sus características biológicas, se procede a un concentrado en un centrifuga industrial, por espacio de 15 minutos a 5000 rpm, esta operación lograra concentrar la espirulina hasta un contenido de solidos totales del 35% para que pase a la operación de secado.

1. **Neutralizado:**

Con la finalidad de cambiar el pH del producto se procede a neutralizar, adicionando ácido cítrico o ascórbico en una concentración de 0.01% , en vista que la materia prima ha sido producida a pH elevados y es necsario neutralizar antes de secar.

1. **Acondicionamiento:**

Esta operación se realiza para cargar el secador, la materia prima centrifugada y neutralizada pasa a depositarse al recipiente donde se va a alimentar al equipo de atomización.

1. **Secado:**

Con la finalidad de obtener un producto en polvo se procede a atomizar en un secador por rociada (Spray) para esto el operario controlará la temperatura de entrada del aire sea de 230°C y la de salida 120°C, el tiempo de secado es 5 segundos y el operario encargado alimentara la espirulina con 35% de solidos totales como mínimo, además deberá registrar el peso entrante y el que se obtiene en la operación.

Debe destacarse que de acuerdo al diagra d eflujo lógico esta operación en una operación combinada por lo que se convierte en el punto crítico de control del proceso.

1. **Envasado:**

Una vez atomizado el producto se procede a envasar en envases multilaminados tipo doypack, en presentaciones de 500 y 1000 gramos, para ello el operario trasportara en un coche de acero inoxidable el producto atomizado hasta el área de envasado, donde con ayuda de dispensadores especiales cargara la tolva de alimentación de la maquina envasadora, para que ésta envase automáticamente. El operario en esta operación deberá verificar el sellado de los envases, para pasar a enbalar en envases secundarios que será de cartón corrugado conteniendo 20 bolsas de 500 gramos o 10 bolsas de 1000 gramos.

1. **Almacenado:**

Con la finalidad de juntar volúmenes que puedan ser despachados de la plnata se almacena el producto en el almacén par este fin, el almacén debe contener parihuelas de madera donde s e apilaran las ajas de cartón, las parihuelas deben tener una altura de 20 cm desde el piso a la superficie de contacto con el producto, para facilitar la limpieza, debe ambiente de almacén estar fresco y seco y no exceder los 30 °C .

**.**

1. **FORMULACION DE LA FICHA TECNICA:**

**PRODUCTO: Espirulina en polvo**

|  |  |
| --- | --- |
| Sección | DEFINICION |
| 1 | **IDENTIFICACION DEL PRODUCTO:**  ESPECIE: Arthrospira platensis  APARIENCIA: Polvo color verde oscuro, seco (microalga)  Producto ecológico y no modificado genéticamente, ni irradiado |
| 2 | SOLUBILIDAD:  Soluble en agua |
| 3 | APLICACIONES     * Ayuda a combatir la desnutrición y la anemia por alto contenido de proteínas y hierro * Ayuda a la relajación y sueño. * Aumento en la producción de hemoglobina y en la regeneración celular * Mejora del funcionamiento del sistema nervioso por la elevada presencia de vitaminas del grupo B. * Por la clorofila, se favorece y normaliza la secreción de ácido en el tracto digestivo; función detoxificante al unirse a metales pesados y expulsarlos del cuerpo, * Evita el estreñimiento, * La espirulina es fuente de aminoácidos esenciales, rica en triptófano; minerales y vitaminas, rica en vitaminas del grupo B. |
| 4 | SEGURIDAD EB CASO DE FUEGO   * Medios de extinción: agua pulverizada. Dióxido de carbono. Polvo químico seco o espuma adecuada. * Peligros derivados de la sustancia o mezcla: óxidos de carbono * Instrucciones para combatir incendios: si es necesario, use un aparato de respiración autónomo para combatir incendios * Más información: sin datos disponibles |
| 5 | EFECTOS SECUNDARIOS:   * No se conocen efectos secundarios severos, en casos muy esporádicos puede generar dolor de cabeza, nauseas y diarrea. |
| 6 | INTERACCIONES   * Puede afectar a la actividad de los inmunosupresores. * No se conocen otras interacciones, pero por su efecto laxante disminuir la absorción de algunos medicamentos. |
| 7 | MEDIDAS DE LIBERACIÓN ACCIDENTAL   * Precauciones personales, equipo de protección y procedimientos de emergencia: uso personal equipo de proteccion. * Evitar la formación de polvo. Evite respirar los vapores, la niebla o el gas. Evitar respirar polvo. * Precauciones ambientales: No permita que el producto ingrese a los desagües. * Métodos y materiales para la contención y limpieza: Recoger y organizar la eliminación. sin crear polvo Barrer y pala. * Guardar en contenedores apropiados y cerrados para su eliminación. |
| 8 | MANEJO Y ALMACENAMIENTO   * Manipulación: Evitar la formación de polvo y aerosoles. Proporcione ventilación de escape adecuada en los lugares donde se forma el polvo Medidas normales para la protección preventiva contra incendios. * Almacenamiento: Mantenga el recipiente sin abrir en un lugar fresco, seco y bien ventilado. |
| 9 | PROPIEDADES FISICAS Y QUIMICAS   * Apariencia: polvo * Forma física: polvo * Color: verde oscuro * Olor: características * Umbral de olor: sin datos disponibles * pH: sin datos disponibles * Punto de fusión / punto de congelación: sin datos disponibles * Punto inicial de ebullición e intervalo de ebullición: sin datos disponibles * Punto de inflamación: sin datos disponibles * Velocidad de evaporación: sin datos disponibles * Inflamabilidad (sólido, gas): sin datos disponibles * Límites superior / inferior de inflamabilidad o explosividad: sin datos disponibles * Presión de vapor: sin datos disponibles * Densidad de vapor: sin datos disponibles * Densidad relativa: sin datos disponibles * Solubilidad en agua: sin datos disponibles * Coeficiente de partición (n-octanol / agua): sin datos disponibles * Temperatura de autoignición: sin datos disponibles * Temperatura de descomposición: sin datos disponibles * Viscosidad: sin datos disponibles * Propiedades explosivas: sin datos disponibles * Propiedades comburentes: sin datos disponibles |
| 10 | INFORMACION TOXICOLOGICA   * Toxicidad aguda * LD50: sin datos disponibles * Inhalación: sin datos disponibles * Dérmica: sin datos disponibles * Corrosión / irritación cutáneas: sin datos disponibles * Lesiones oculares graves / irritación ocular: sin datos disponibles * Sensibilización respiratoria o cutánea: sin datos disponibles * Mutagenicidad en células germinales: sin datos disponibles * Carcinogenicidad IARC: Ningún componente de este producto, presente en niveles mayores o iguales a 0.1%, se identifica como probable, posible o confirmado carcinógeno humano por IARC. * ACGIH: No se identifica ningún componente de este producto, presente en niveles mayores o iguales a 0.1% como carcinógeno humano probable, posible o confirmado por ACGIH. * NTP: Ningún componente de este producto, presente en niveles mayores o iguales a 0.1%, se identifica como probable, posible o confirmado carcinógeno humano por NTP. * OSHA: No se identifica ningún componente de este producto, presente en niveles mayores o iguales a 0.1%. como probable, posible o confirmado carcinógeno humano por OSHA. * Toxicidad para la reproducción: sin datos disponibles * Toxicidad específica en determinados órganos - exposición única: sin datos disponibles * Toxicidad específica en determinados órganos: exposición repetida: sin datos disponibles * Peligro de aspiración: sin datos disponibles * Información adicional: sin datos disponibles |
| 11 | INFORMACION ADICIONAL   * Descargo de responsabilidad: la información anterior se considera correcta pero no pretende ser exhaustiva y solo se utilizará como guía. La información en este documento se basa en el estado actual de Nuestro conocimiento y es aplicable al producto con respecto a las precauciones de seguridad apropiadas. Eso no representa ninguna garantía de las propiedades del producto. |

1. **SELECCIÓN DE TECNOLOGIA DE ENVASADO:**

El producto se va a presentar en dos presentaciones de 500 gramos y de 1000 gramos en envases doy pack

El envase doypack es una bolsa multilaminada impresa termosellable con fuelles laterales planos y fuelle de fondo curvado que permite exhibir o sujetar el producto de forma vertical sobre sí mismo una vez está lleno. Debido a la reducción del peso y volumen, también se reduce su huella de carbono con el transporte por lo que podríamos decir, que es un envase comprometido con el medio ambiente. El doy pack es un[envase versátil](http://solucionespackaging.com/ventajas-doypack/)al ser cómodo, ligero y adaptable a multitud de productos, no emite ningún olor, fácil de transportar y almacenar con una reducción de hasta el 90% en peso y volumen. Además, se ha convertido en una magnífica herramienta de marketing al ser una bolsa altamente atractivas para los consumidores.



1. **BALANCE DE MASA**

A continuación se presenta el balance de masa, para la demanda encontrda en el estudio de mercado: 10 toneladas de producto final al año. .

1. **RECEPCIÓN**

****

1. **OPERACIÓN DE FILTRADO**

****

1. **OPERACION DE LAVADO**

****

1. **OPERACIÓN DE CONCENTRADO**

Alga diluida

Xh = 0.75

Xs = 0.25

Alga concentrada

Xh = 0.55

Xs =0.45

Agua = Xh = 1

Xs = 0

CONCENTRACIÓN

Balance General:

Balance de H2O:

Balance de Sólido:

Teniendo el resultado reemplazamos el dato en la ecuación 2:

****

1. **OPERACIÓN DE NEUTRALIZADO**

****

1. **OPERCION DE ACONDICIONAMIENTO**

****

1. **OPERACIÓN DE SECADO**

Alga húmeda

Xh = 0.55

Xs = 0.45

Producto seco

Xh = 0.55

Xs =0.95

Vapor = Xh = 1

Xs = 0

SECADO

Balance General:

Balance de H2O:

Balance de Sólido:

Teniendo el resultado reemplazamos el dato en la ecuación 1:

****

1. **OPERACIÓN DE ENVASADO**

****

**CONCLUSION:**

De acuerdo al balance de masa, para obtener 10,000 kilogramos de producto final envasado se requiere 38860.43 kilos de alga cosechada como materia prima fresca.

1. **DISEÑO DE LA PLANTA DE PROCESAMIENTO** 
   1. **ANALISIS DE PROXIMIDAD DE AREAS DE LA PLANTA.**

Para la planta de procesamiento de espirulina en polvo, se ha determinado que debe contar con las siguientes áreas o ambientes, para que tenga un funcionamiento acorde a la norma sanitaria para la elaboración, fabricación, almacenamiento y expendio de productos de alimenticios:

a) **Áreas para operaciones relacionadas directamente con alimentos**

* + 1. CONSTRUCCION DEL AREA DE PROCESAMIENTO DE ESPIRULINA EN POLVO
    2. **Almacén de materia prima**

El almacén de la materia prima deberá ser un ambiente en buen estado de mantenimiento. Construida de concreto armado, paredes revestidas de cemento, techo aligerado revestida con pintura esmalte sintético, piso acabado con cemento pulido, iluminación natural y artificial adecuada con lámparas fluorescentes de 50 w. de acuerdo al análisis de superficie de áreas (Metodo Gouerchette) el área de este ambiente es de 35 m2

En ella se instalara una cámara de frio de una caapcidda de 2000 kilogramos para conservar la materia prima que llegue a la planta, los lotes recepcionados deben estar correctamente protegidos e identificados por lote, se registrara la fecha de ingreso de la materia prima al almacén para efectos de una correcta rotación. Este almacén, se encontrara cerca al área de producción, para que haya continuidad de la materia prima.

* + 1. **Sala de proceso**

Es el área más importante de la planta, en esta se realizan las operaciones de procesamiento y trasformación del alga cosechada de las piletas hasta espirulina en polvo, Construido de concreto armado paredes con cemento liso y techo aligerado, revestida con pintura esmalte sintético, piso acabado de cemento pulido, las uniones de pisos y paredes en esta área den ser necesariamente de media caña para facilitar la inocuidad y pulcritud del ambiente, los techos deben ser de una superficie fácil de limpiar y estar pintadas de un color claro, iluminación natural y artificial adecuada con lámparas fluorescentes de 1000 w, de acuerdo al análisis de superficie de áreas (Metodo Gouerchette) el área de este ambiente es de 86 m2

En esta área se trabajará dentro de un manejo de buenas prácticas de manipulación y de acuerdo a la Ley de Inocuidad de Alimentos DS N° 034-2008-AG y el Reglamento sobre Vigilancia y Control Sanitario de Alimentos y Bebidas DECRETO SUPREMO Nº 007-98-SA., para asegurar la inocuidad del producto; cuenta con un espacio destinado al a la filtración del alga, lavado, concentrado y secado por rociada (atomización), de acuerdo a la normatividad las superficies de pisos y paredes debe ser lisas y de fácil limpieza.

* + 1. **Control de calidad**

La planta de procesamiento ha de contar con un laboratorio de control de calidad, así asegurar la máxima inocuidad del producto, acorde Reglamento sobre Vigilancia y Control Sanitario de Alimentos y Bebidas DECRETO SUPREMO Nº 007-98-SA; en ella se verificara la calidad de la materia prima de los productos intermedios y producto final, la idea es lograr un producto con altos estándares de calidad e inocuidad. La ubicación deberá estar cerca del área de procesamiento y de almacenes.

Construido de concreto armado paredes revestidas con cemento pulido, iluminación artificial adecuada con lámparas fluorescentes de 50 w, techo aligerado revestida con pintura esmalte sintético, piso acabado con cemento liso, ventilación natural adecuada. de acuerdo al análisis de superficie de áreas (Metodo Gouerchette) el área de este ambiente es de 18.5 m2

* + 1. **Almacén de envases**

Este ambiente sirve para almacenar los envases y embalajes del producto, dentro del almacén todo producto e insumo se dispondrá en orden y debidamente separados para permitir la circulación de aire. La rotación de productos responderá a la aplicación del principio PEPS (primero que entra, primero que sale), respetando la fecha de vencimiento.

No habrá contacto con el piso, paredes o techo. Por lo que es necesario el uso de parihuelas, Según sean las necesidades específicas de conservación, el establecimiento requiere distinguir las siguientes condiciones sanitarias de almacenamiento: Almacenamiento de insumos secos.

Construido de concreto armado paredes revestidas con cemento pulido, iluminación artificial adecuada con lámparas fluorescentes de 50 w, techo aligerado revestida con pintura esmalte sintético, piso acabado con cemento liso, ventilación natural adecuada. de acuerdo al análisis de superficie de áreas (Metodo Gouerchette) el área de este ambiente es de 13.5 m2

Se mantendrán condiciones de temperatura y humedad que impidan la proliferación de mohos. El acopio o estiba en el almacén serán en tarimas o anaqueles mantenidos en buenas condiciones, limpios y a una distancia de 0,20m. del piso, 0,60m. del techo, 0,50m. entre hileras y 0,50 m de la pared. Los sacos, cajas y similares se apilaran de manera entrecruzada que permitan la circulación del aire.

* + 1. **Área de envasado.**

La normatividad peruana establece que para empresas que manipulan fracciona y procesan alimentos, estas deben contar con un área destinada al envasado del producto elaborado en condiciones higiénicas, por lo que esta área no debe ser usada para otro fin y así evitar la contaminación cruzada del producto, esta área ha de ser un punto crítico de control dentro de los sistemas de aseguramiento de la inocuidad de la planta.

Construido de concreto armado paredes revestidas con cemento pulido, iluminación artificial adecuada con lámparas fluorescentes de 50 w, techo aligerado revestida con pintura esmalte sintético, piso acabado con cemento liso, ventilación natural adecuada, de acuerdo al análisis de superficie de áreas (Metodo Gouerchette) el área de este ambiente es de 26 m2

* + 1. **Almacén de productos terminados.**

Los productos a obtenerse, productos atomizados de espirulina no contendrán aditivos para su conservación, por el grado de humedad bajo que posee y su sistema de envasado aséptico, su vida útil para consumo será de 1 año, como máximo. El almacén deberá estar bien iluminado y ventilado. Se mantendrán condiciones de temperatura y humedad que impidan la proliferación de mohos.

Este almacén se encontrará cerca al área de procesamiento, por cuestiones de higiene del producto y circulación del personal, no se ubicara cerca a las áreas que no están relacionadas con la manipulación de alimentos, ya que el producto se puede contaminar, estas áreas son el área de servicios higiénicos, y el área de disposición de residuos sólidos.

* 1. CONSTRUCCION DEL AREA DE HIGIENIZACION
     1. **Áreas de Higienización.**

Las Áreas de Higienización, son espacios donde el personal para asegurar el sistema de inocuidad en el proceso productivo, se lava las manos y seca, además cuenta con pediluvios, en cada área de higienización existe un lavamanos el cual debe contar con un sistema de activado de pedal de tal manera que no toque el sistema con las manos, un tacho de papeles, un dispensador de papeles o secador de manos eléctrico, un dispensador de jabón líquido y una repisa donde exista escobillas de uñas y alcohol al 70 %. En toda la planta debe haber mínimo 5 áreas de higienización distribuidas en la entrada de la sala de proceso, dentro del área de envasado, a la salida de los vestuarios, y dos en las entradas del invernadero o área de cultivo del alga espirulina.



* + 1. **Vestuarios:**

Los vestuarios de varones y damas, están construidos de material noble con iluminación y ventilación adecuada, paredes revestidas con cemento El ambiente para fines de vestuario de igual manera deberá estar diseñado para ser usado por ambos sexos y estar separados por cuestiones prácticas, se encontrara no muy distante con el área de procesamiento, así se minimizará contaminaciones cruzadas. Este área contara con las facilidades para guardar la ropa de calle y cambiarse con la ropa de trabajo, debe estar claro que ambas ropas no entren en contacto, por lo que deberá contarse con casilleros (bloquers) o armarios para guardar en forma separada ambas ropas y sirva también para guardar cosas personales de los trabajadores como joyas, anillos, aretes, billeteras entre otros artículos de uso personal que no deben ingresar a la planta. Las superficies de las paredes y piso deben ser lisas y de fácil limpieza para estar de acuerdo con la normatividad del Reglamento sobre Vigilancia y Control Sanitario de Alimentos y Bebidas DECRETO SUPREMO Nº 007-98-SA, de acuerdo al análisis de superficie de áreas (Metodo Gouerchette) el área de este ambiente es de 20 m2

* + 1. **Servicios higiénicos**

Los Servicios Higiénicos de varones y damas, están construidos de material noble con iluminación y ventilación adecuada, paredes revestidas con cemento y mayólicas hasta una altura prudencial con relación al techo de cemento liso y piso de mayólica. Varones (02 inodoros, 02 lavamanos, 02 urinario); Damas (02 inodoros, 02 lavamanos).

Los servicios higiénicos que se plantean deberán estar diferenciados por sexos, se mantendrán en buen estado de conservación e higiene, contara con buena iluminación y ventilación y estarán diseñados de manera que garantice la eliminación higiénica de aguas residuales. Esta área no tendrá comunicación con las áreas relacionadas con alimentos. La disponibilidad de servicios para el personal y para el público será conforme a la “Norma Sanitaria para el funcionamiento de restaurantes y servicios afines aprobada por Resolución Ministerial No. 363-2005/MINSA” según lo siguiente:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| *Para el personal* Nº de personas | Inodoro | Urinario | Lavatorio | Ducha |
| De 1 a 9 | 2 | 2 | 2 | 1 |
| (\*) Los servicios higiénicos para las mujeres son similares reemplazando los urinarios por inodoros. | | | | |

de acuerdo al análisis de superficie de áreas (Metodo Gouerchette) el área de este ambiente es de 20 m2

* 1. CONSTRUCCION DEL AREA DE SERVICIOS.
     1. **Oficina administrativa**

Se ubicara en la planta, para que trabajen el personal administrativo, responsables de gestionar el funcionamiento de la planta y donde este el responsable de planta, contara con equipamiento de trabajo como mesas, computadora sillas y estantes para ordenar la documentación de la planta.

Construido de concreto armado paredes revestidas con cemento pulido, iluminación artificial adecuada con lámparas fluorescentes de 100 w, techo aligerado revestida con pintura esmalte sintético, piso acabado con cemento liso, ventilación natural adecuada, de acuerdo al análisis de superficie de áreas (Método Gouerchette) el área de este ambiente es de 23 m2

* + 1. **Oficina de comercialización**

Se ubicara en la planta, para que trabajen el personal encargado de las compras de insumos para la planta y gestione la distriución del producto hasta los beneficiarios, igualmente que el anterior contara con equipamiento de trabajo como mesas, computadora sillas y estantes para ordenar la documentación de la planta.

Construido de concreto armado paredes revestidas con cemento pulido, iluminación artificial adecuada con lámparas fluorescentes de 100 w, techo aligerado revestida con pintura esmalte sintético, piso acabado con cemento liso, ventilación natural adecuada, de acuerdo al análisis de superficie de áreas (Método Gouerchette) el área de este ambiente es de 16 m2

* + 1. **Sala de reuniones**

La planta de procesamiento de espirulina, provee ser un módulo estrella de innovación tecnológica en la región, por lo que se proyecta la visita de universidades, municipios, colegios, asociación de productores entre otros, el ambiente cotara con sillas para la comodidad de los visitantes, pizarra y sistema multimedia para dar a conocer la innovación tecnología desarrollada por el gobierno regional de Apurímac.

Construido de concreto armado paredes revestidas con cemento pulido, iluminación artificial adecuada con lámparas fluorescentes de 100 w, techo aligerado revestida con pintura esmalte sintético, piso acabado con cemento liso, ventilación natural adecuada, de acuerdo al análisis de superficie de áreas (Método Gouerchette) el área de este ambiente es de 24 m2

* + 1. **Guardianía**

Esta área esta destinado para el descanso del personal de seguridad en las noches y para que en el día tenga un puesto fijo de cuidado, es necesario para un funcionamiento de la planta, ya que supervisará , Construido de concreto armado paredes revestidas con cemento pulido, iluminación artificial adecuada con lámparas fluorescentes de 500 w, techo aligerado revestida con pintura esmalte sintético, piso acabado con cemento liso, ventilación natural adecuada, de acuerdo al análisis de superficie de áreas (Método Gouerchette) el área de este ambiente es de 9 m2

* + 1. **Veredas**

La planta por un tema de no generar polvo y manejo higiénico del producto ha de contar con veredas de acuerdo al detalle de los planos, este tendrá un ancho de 80 cm como mínimo y bordean la infraestructura de la planta de procesamiento y el invernadero de cultivo de las algas. Estará construido de cemento de acuerdo a la normatividad vigente.

* + 1. **Caseta de control.**

La planta ha de contar con una caseta de control, ubicado en la puerta principal de la planta, donde el personal de seguridad controlara el ingreso y salida del personal de trabajo, así como de cualquier material de la planta, está construido de material aligerado y de acuerdo al análisis de superficie de áreas (Método Gouerchette) el área de este ambiente es de 2 m2

* + 1. **Instalación de cerco perimétrico.**

Por cuestiones de seguridad la planta ha de contar con un cerco perimétrico, enmallado en todo el contorno con un total de 220 metros lineales que deberán cubrirse, para esto el cerco contara con un zócalo de 40 centímetros y a partir de ahí el sistema de enmallado.

1. **PLAN LAYOUT DE LA PLANTA DE PROCESAMIENTO.**
2. **DISTRIBUCIÓN GENERAL (Método de LAYOUT)**

El desarrollo del sistema plan LAYOUT permitirá desarrollar la propuesta de distribución adecuada de la planta, tomando en cuenta la importancia relativa de la cercanía entre distintas áreas, no solo productivas sino también administrativas y de servicios, por lo cual se procederá analizar la disposición de estos con ayuda de la tabla relacional (Tabla N°4). Para elaborar tal tabla se necesita los siguientes insumos y procedimientos:

La construcción de la tabla Relacional se poya en dos elementos básicos:

* Tabla de valor de proximidad.
* Lista de razones o motivos.

Que estas son descritas de la siguiente manera:

Tabla N° 1: Razones de sustento de Proximidad

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| CÓDIGO | RAZONES | DESCRIPCION |
| 1 | Continuidad | Recorrido que realiza la materia prima y semi producto dentro del sistema productivo. |
| 2 | Control | Posibilidad de monitoreo que existe entre áreas para lograr un sistema integrado de control de calidad. |
| 3 | Higiene | Lograr una distribución que garantice una imposibilidad de la ocurrencia de una contaminación cruzada |
| 4 | Ruidos y/o vibraciones | Busca la seguridad emocional y la satisfacción laboral del personal indirecto que labora en la planta. |
| 5 | Seguridad | Conferir características a la planta que brinden garantías físicas a los trabajadores. |
| 6 | Energía | Lograr cercanía de áreas que están relacionadas con consumo de energías (eléctrica, frio o vapor). |
| 7 | Circulación | Recorrido que realiza el personal dentro del sistema productivo o mano de obra directa. |

Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 2: Valores de Proximidad.

|  |  |
| --- | --- |
| VALORES | DESCRIPCIÓN |
| A | Absolutamente importante. |
| E | Especialmente importante. |
| I | Importante. |
| O | Normal. |
| U | Sin importancia. |
| X | Indeseable. |
| XX | Muy indeseable |

Fuente: Elaboración propia.

Para la aplicación y desarrollo de la matriz Lagout se necesita listar las áreas determinadas de la planta de procesamiento; por lo tanto para la planta procesadora de empaque de Espirulina se determinaron las siguientes áreas, con sus respectivos símbolos para la elaboración del diagrama relacional.

Tabla N° 3: Listado de áreas.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| N° | ÁREAS | SÍMBOLO |
| 1 | Almacén de materia prima. |  |
| 2 | Sala de proceso. |  |
| 3 | Laboratorio de control de calidad. |  |
| 4 | Área de envasado. |  |
| 5 | Almacén de producto terminado. |  |
| 6 | Servicios higiénicos. |  |
| 7 | Oficina administrativo. |  |
| 8 | Oficina de comercialización. |  |
| 9 | Sala o auditorio. |  |
| 10 | Parqueo. |  |
| 11 | Tanque de agua. |  |
| 12 | Vestuario. |  |
| 13 | Almacén de insumos y envases. |  |

Fuente: Elaboración propia.

1. **Matriz de consistencia del Plan Layout**

Tabla N° 4: Desarrollo de la Tabla Relación.

XX3,4,5

XX3,4,5

XX2,3

XX3,4,5

A1,2,3,6,7

E2,3,7

XX2,3

XX3,4,5

XX3,4,5

XX3

O

XX3,4,5

XX2,3,,5

XX2,3

A1,2,3,7

A1,2,3,6,7

A1,2,3,6,7

XX3,4,5

XX3,4,5

XX3

E1,3

XX3,4,5

I2,3,7

I2,3

I2,3

XX3

XX3

XX3

U

XX3

U

X3

I2,7

A1,2,3,6,7

XX3,4,5

XX3,4,5

XX3,4,5

XX3,4,5

XX3

U

X3

A1,2,3,7

XX3,4,5

XX3,4,5

XX3,4,5

XX3,4,5

XX3

U

X3

U

O

U

U

U

X2,3

O

XX2,3

U

7

O

O

U

U

X2,3

O

2,3

O

U

U

X2,3

U

U

O

X2,3

X2,3

X3

X2,3

U

O

X2,3

|  |  |
| --- | --- |
| 1 | Almacén de materia prima. |
| 2 | Sala de proceso. |
| 3 | Laboratorio de control de calidad. |
| 4 | Área de envasado. |
| 5 | Almacén de producto terminado. |
| 6 | Servicios higiénicos. |
| 7 | Oficina administrativo. |
| 8 | Oficina de comercialización. |
| 9 | Sala o auditorio. |
| 10 | Parqueo. |
| 11 | Tanque de agua. |
| 12 | Vestuario. |
| 13 | Almacén de insumos y envases. |

Fuente: Elaboración propia.

Conclusión, tomando como base la tabla relacional, obtenemos lo siguientes valores de proximidad en relación con las áreas de la planta de procesamiento:

Tabla N°5: Conclusión de la tabla de relaciones.

|  |  |
| --- | --- |
| VALORES | RELACIÓN DE ÁREAS |
| A | (1-2); (2-3); (2-4); (2-5): (4-5); (4-13). |
| E | (1-3); (2-11). |
| I | (2-13); (3-4); (3-5); (3-13). |
| O | (1-11); (6-7); (6-12); (7-9): (7-10); (8-9). (8-10); (9-12); (9-13). |
| U | (3-9); (3-11); (4-11); (5-11): (5-13); (6-8); (6-9); (6-10); (7-8); (7-11); (7-12); (8-11); (8-12); (9-10); (9-11): (11-12). |
| X | (3-12); (4-12); (5-12); (6-11): (7-13); (8-13). (9-13); (10-11); (10-12); (10-13); (12-13). |
| XX | (1-4); (1-5); (1-6); (1-7); (1-8); (1-9); (1-10); (1-12); (1-13);  (2-6); (2-7): (2-8); (2-9); (2-10); (2-12);  (3-6); (3-7); (3-8);  (4-6); (4-7); (4-8); (4-9); (4-10);  (5-6); (5-7); (5-8); (5-9); (5-10);  (6-13). |

1. **DIAGRAMA CORELACIONAL DE RECORRIDO O ACTIVIDADES.**

Esta técnica permitirá observar gráficamente las actividades en estudio de acuerdo con su grado de valor de proximidad entre ellos, minimizando la distancia entre áreas de trabajo; para ello para el procedimiento de su construcción, se tomará las condiciones que se detallan en la Tabla N° 6.

Tabla N°6: Códigos de las proximidades.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| CÓDIGO | PROXIMIDAD | Color | Tipo de Línea |
| A | Absolutamente importante. | Azul |  |
| E | Especialmente importante. | Violeta |  |
| I | Importante. | Verde |  |
| O | Normal. | Negro |  |
| U | Sin importancia. | Plomo |  |
| X | Indeseable. | Anaranjado |  |
| XX | Muy indeseable | Rojo |  |

10 . Diagrama Relacional.

3

6

11

122

7

8

9

10

1

13

5

**Conclusión:** el diagrama presenta la ubicación relativa de las áreas de la planta procesadora de empaque de Espirulina (no se considera conveniente graficar la relación de proximidad “Sin Importancia”).

**Disposición Ideal.**

Tiene como finalidad presentar una disposición compacta donde que se junta las áreas asignadas, siguiendo todos los pasos del método Lagout, así mismo, respetando las relaciones importantes.

La imagen a continuación representa la disposición ideal de las áreas de la planta procesadora de Empaque de Espirulina.

1. **DISTRIBUCION DE EQUIPOS Y FICHAS TECNICA S**
2. **Distribución de equipos por áreas**

El equipamiento que habrá en la planta es el siguiente ambiente por ambiente el cual se encuentra descrita área por área de la planta de procesamiento.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| AREA A IMPLEMENTAR | EQUIPAMIENTO | MEDIDA | CANTIDAD |
| IMPLEMENTACION DE EQUIPAMIENTO DEL SISTEMA DE ALMACENAMIENTO Y PURIFICACION DE AGUA | Bomba de presión | Unidad | 2 |
| Sistema de tuberías | global | 1 |
| Sistema de filtración de agua | Unidad | 1 |
| Conductimetro | Unidad | 1 |
|  |  |  |
|  |  |  |  |
| AREA A IMPLEMENTAR | EQUIPAMIENTO | MEDIDA | CANTIDAD |
| IMPLEMENTACION DE EQUIPAMIENTO DEL LABORATORIO DE PROPAGACION DEL ALGA ESPIRULINA | Microscopio | Unidad | 1 |
| Estufa | Unidad | 1 |
| pHmetro | Unidad | 1 |
| Mesa de acero inox | Unidad | 2 |
| Espectrofotometro UV-VIS | Unidad | 1 |
| Armario | Unidad | 1 |
| Mesa de madera | Unidad | 1 |
| Sillas | Unidad | 4 |
| Cronometro | unidad | 1 |
| Mecheros de alcohol | Unidad | 10 |
| Refrigeradora | Unidad | 1 |
| Material de vidrio | Global | 1 |
| Reactivos varios | Global | 1 |
|  |  |  |  |
| AREA A IMPLEMENTAR | EQUIPAMIENTO | MEDIDA | CANTIDAD |
| IMPLEMENTACION DE EQUIPAMIENTO DEL IMBERNADERO DE LA PRODUCCION DEL ALGA ESPIRULINA | Calefactores | Unidad | 15 |
| Mangueras | Metros | 200 |
| Sistemas de agitación del agua (motor y paleta) | Unidad | 30 |
| Coches trasportadores inox | Unidad | 2 |
| Montacarga manual | Unidad | 2 |
| Termohigrometros | Unidad | 8 |
| Material Volumnetrico (jarras, orovetas. Vasos, etc) | Global | 1 |
| Bombas de agua | Unidad | 4 |
| Balanza de plataforma (500 Kg) | Unidad | 2 |
| Material de limpieza (varios) | Global | 1 |
| Extractores de aire | Unidad | 8 |
| Ventiladores | Unidad | 8 |
| Lavamanos colectivo | Unidad | 3 |
| Dispensador de jabon | Unidad | 3 |
| Dispensador de papel | Unidad | 3 |
| Insectocaptor | Unidad | 2 |
| Cortinas PVC | Unidad | 5 |
| Pediluvio | Unidad | 3 |
|  |  |  |  |
| AREA A IMPLEMENTAR | EQUIPAMIENTO | MEDIDA | CANTIDAD |
| ALMACEN DE MATERIA PRIMA | Parihuelas | UNIDAD | 2 |
| Cámara de frio | UNIDAD | 1 |
| Carrito trasportador | UNIDAD | 1 |
| Balanza de plataforma | UNIDAD | 1 |
| Tacho de basura | UNIDAD | 2 |
|  |  |  |  |
| AREA A IMPLEMENTAR | EQUIPAMIENTO | MEDIDA | CANTIDAD |
| SALA DE PROCESO | Balanza | Unidad | 1 |
| Filtro prensa | Unidad | 1 |
| Centrifuga | Unidad | 1 |
| Secador por rociada atomizador | Unidad | 1 |
| Mesa de acero inoxidable | Unidad | 2 |
| Lavamanos colectivo | Unidad | 3 |
| Dispensador de jabon | Unidad | 3 |
| Secador de mano aire caliente | Unidad | 3 |
| Dispensador de papel | Unidad | 3 |
| Insectocaptor | Unidad | 2 |
| Cortinas PVC | Unidad | 5 |
| Pediluvio | Unidad | 2 |
| Manguera | Unidad | 2 |
| Escobilla de lavado | Unidad | 10 |
| Escoba de hule | Unidad | 10 |
| Contenedor de basura | Unidad | 2 |
|  |  |  |  |
| AREA A IMPLEMENTAR | EQUIPAMIENTO | MEDIDA | CANTIDAD |
| LABORATORIO DE CONTROL DE CALIDAD | Microscopio | Unidad | 1 |
| Estufa | Unidad | 1 |
| pHmetro | Unidad | 1 |
| Mesa de acero inox | Unidad | 2 |
| Bloquer | Unidad | 1 |
| Armario | Unidad | 1 |
| Mesa de madera | Unidad | 1 |
| Sillas | Unidad | 6 |
| Cuenta colonias | Unidad | 1 |
| Mecheros de alcohol | Unidad | 10 |
| Refrigeradora | Unidad | 1 |
| Material de vidrio | Global | 1 |
| Agares varios | Global | 1 |
|  |  |  |  |
| AREA A IMPLEMENTAR | EQUIPAMIENTO | MEDIDA | CANTIDAD |
| AREA DE ENVASADO | Envasadora doypack | Unidad | 1 |
| Emcapsuladora | Unidad | 1 |
| Tinas de trasporte | Unidad | 2 |
| Impresora de etiquetas | Unidad | 1 |
| Carro con retencion | Unidad | 1 |
|  |  |  |  |
| AREA A IMPLEMENTAR | EQUIPAMIENTO | MEDIDA | CANTIDAD |
| ALMACEN DE PRODUCTO TERMINADO | Pariuela | Unidad | 6 |
| Termohigrometro | Unidad | 2 |
| Balanza de plataforma | Unidad | 1 |
|  |  |  |  |
| AREA A IMPLEMENTAR | EQUIPAMIENTO | MEDIDA | CANTIDAD |
| ALAMACEN DE INSUMOS Y ENVASES | Pariuela | Unidad | 4 |
| Termohigrometro | Unidad | 1 |
| Carro con retencion | Unidad | 1 |
|  |  |  |  |
| AREA A IMPLEMENTAR | EQUIPAMIENTO | MEDIDA | CANTIDAD |
| VESTUARIO | Bloquers | Unidad | 1 |
| Armarios | Unidad | 2 |
| Dispensador de jabon | Unidad | 2 |
| Secador de mano aire caliente | unidad | 2 |
| Dispensador de papel | Unidad | 2 |
| Pediluvio | Unidad | 4 |
|  |  |  |  |
| AREA A IMPLEMENTAR | EQUIPAMIENTO | MEDIDA | CANTIDAD |
| SERVICIOS HIGUIENICOS | Dispensador de jabon | Unidad | 2 |
| Secador de mano aire caliente | Unidad | 2 |
| Dispensador de papel | Unidad | 2 |
|  | Pediluvio | Unidad | 2 |
|  |  |  |  |
| AREA A IMPLEMENTAR | EQUIPAMIENTO | MEDIDA | CANTIDAD |
| OFICINA ADMINISTRATIVA | Computadora | Unidad | 2 |
| Mesa de madera escritorio | Unidad | 2 |
| Sillas | Unidad | 8 |
| Armario | Unidad | 3 |
| Cortinas | Unidad | 1 |
| Impresora | Unidad | 1 |
| Útiles de oficina | Global | 1 |
|  |  |  |  |
| AREA A IMPLEMENTAR | EQUIPAMIENTO | MEDIDA | CANTIDAD |
| OFICINA DE COMERCIALIZACION | Computadora | Unidad | 3 |
| Mesa de madera escritorio | Unidad | 3 |
| Sillas | Unidad | 10 |
| Armario | Unidad | 3 |
| Impresora | Unidad | 1 |
| Útiles de oficina | Global | 1 |
|  |  |  |  |
| AREA A IMPLEMENTAR | EQUIPAMIENTO | MEDIDA | CANTIDAD |
| SALA O AUDITORIO | Ecram y pizarra | Global | 1 |
| Proyector multimedia | Unidad | 1 |
| Sillas ACOLCHADAS | Unidad | 25 |
| Atril | Unidad | 1 |
| Parlantes | Juego | 1 |
| Computadora | Unidad | 1 |
|  |  |  |  |
| AREA A IMPLEMENTAR | EQUIPAMIENTO | MEDIDA | CANTIDAD |
| GUARDIANIA | Cama | Unidad | 1 |
| Armario | Unidad | 1 |
| Mesa | Unidad | 1 |
| Sillas | Unidad | 3 |
|  |  |  |  |
| AREA A IMPLEMENTAR | EQUIPAMIENTO | MEDIDA | CANTIDAD |
| CASETA DE CONTROL | Reloj ontrolador | Unidad | 1 |
| Mesa | Unidad | 1 |
| Sillas | Unidad | 2 |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |

1. **PRINCIPALES CARACTERISTICAS DEL EQUIPAMIENTO – FICHAS TECNICAS**
2. **FORMULACION DE FICHA TECNICA DE EQUIPOS Y PRINCIPALES MATERIALES**

* Equipo:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Ítem | Equipos/ Materiales | Imagen | Características |
| 01 | Filtro Prensa  FM-19/500-100-A |  | El filtro prensa es un equipo de deshidratación sencillo, de bajo consumo energético y de alta eficiencia de compactación, obteniendo tortas semisólidas de fácil disposición y agua clarificada de excelente calidad.   * Filtro prensa de monoplacas. * 100 litros de volumen de torta. * Estructura construida en hierro o acero inox. * Presión de cierre hasta 8000 PSI. * Presión de filtración hasta 120 PSI. * Cierre a través de sistema automático. |
| 02 | Centrifugadora Industrial  CNV 60 I/C |  | Máquina utilizada para separar el líquido excedente del producto por medio de fuerza centrífuga.   * Capacidad aproximada: 50 kg/batch. * Motor: 4HP * Máquina versátil, se puede utilizar para diversos productos |
| 03 | Secador Por Atomización |  | La materia prima se puede secar a los productos finales instantáneamente mientras entra en contacto con el aire acondicionado. Los productos terminados se descargan continuamente desde el fondo de la torre de secado y el segregador de ciclones. El aire desperdiciado se descarga del soplador.   * Modelo: LPG * Estructura: Secador de rociado * Método Operacional: Continuo * Presión de funcionamiento: Secador atmosférico * Medio de Secado: Gas inactivo * Aspecto de muestra secada: Pastas * Modo de calentamiento: Transmisión * Movimiento: Conjunto * Tipo de Atomización: Atomización de Gas * Tipo de Flujo: Contracorriente * Pulverizador: Centrífugo * Productividad: 5-1000kg/h * Marca: Yuzhou * Lugar de origen: china * Capacidad de suministro: 5-10 set/month |
| 04 | Envasadora Rotativa (Carrusel) de Doypack  JR6-350 | Premade Pouch Rotary Fill & Seal Packing Machine | La bolsa puede ser tomada automáticamente, la codificacion, la abre, llenado, y la salida de las bolsas de sellado. Soporta a la anchura de la bolsa hasta 350 mm, con 6 estaciones de trabajo, con funicon de sacar bolsa, la codificacion, la abre, llenado, y la salida de las bolsas de sellado.   * Rango de llenado: 100-3000g * Velocidad:50 Bags/Min * Sistema de dosificador: Pesadora Multicabezal y lineal, de tornillo, llenadora de piston, vaso volumétrico * Voltaje: Per customer specification. * Suministro de aire: Max. 3.5KW. * Compressed Air: 400 L/Min. Zip Function 580 L/Min. * Dimensión de máquina(mm): 2950 X 1650X 1500 * Peso de máquina: 1850Kg |
| 05 | Máquina encapsuladora  CGN-208 | http://www.antaimachinery.es/9-capsule-filling/1-2-1d.jpg | Encapsuladora semiautomática de fácil operación y alta producción. Equipada con un microprocesador (PLC) e interface por panel táctil.  Cuenta con un dispositivo para un acomodar y ordenar las capsulas para ser llenadas, dispositivo para el llenado y calibrado de las cápsulas y el cerrado de las mismas.   * Salida máxima: 10,000-20,000 cápsulas/h * Tamaño de la cápsula: #0, #1, #2, #3 cápsula estándar * Requisitos de alimentación: 3.1 KW * Presión de aire: 0.4 - 0.6 Mpa * Medidas de la máquina: 1200x720x1600 mm * Peso: 330 Kg. * Voltaje: 220 VAC, 60 Hz |
| 06 | Cámara frigorífica en acero inox  CORECO ACR-2006 | Cámara frigorífica en acero inox | Se utiliza para el retraso de la fermentación o para la conservación de productos.   * Temperatura de trabajo regulable: -2ºc a 8ºc. * Dimensiones: 2.100 x 2.115 x 700 mm. Ancho x alto x fondo. * Potencia de 680 w. * Capacidad de 1.750 litros. |
| 07 | Tinas de transporte |  | Tina fabricada en lámina de acero inoxidable tipo 304 calibre 18, con patas en tubular redondo de acero inoxidable de 1 1/2" de diámetro con ruedas sanitarias de poliuretano, puede ser con freno o sin freno.  Capacidad: 100 kg. |
| 08 | Balanzas electrónicas DYMO  RS [733-5833](https://es.rs-online.com/web/p/products/7335833/) |  | * Muestra el peso en incrementos de 100g. * Mango en relieve incorporado para fácil transporte. * Pantalla LCD. * Muestra el paso en formato digital fácil de leer – en kg/g (0 kg 000 g)  Tamaño 40 cm x 41,5 cm (plataforma de pesado 30 cm x 30 cm). * Accionado por adaptador cable USB (incluido) conectado a un PC o Mac. * Capacidad: 100 kg. |
| 09 | Balanza analítica  ADVENTURE PRO ANALÍTICA | http://larevista.aqpsoluciones.com/wp-content/uploads/2018/04/BALANZA-ANALITICA-ADVENTURE-PRO-ANALITICA-300x210.jpg | * Especificación: 1Kg 0,01g * Tamaño de la escala: diámetro 9 cm. * Temperatura aplicable: 5-35 grados * Humedad aplicable: del 50 al 85%. |
| 10 | Impresora de etiquetas COLORWORKS C7500 | Resultado de imagen para impresora de etiquetas | La unidad produce de manera sencilla y rápida un gran número de etiquetas de alta calidad para productos alimenticios.   * Etiquetas de energía EU y GHS y mucho más. * Método de impresión: Impresión en línea PrecisionCore MicroTFP. * Configuración Nozzle: 600 nozzles por color. * Velocidad de impresión: Max. 300mm por segundo con  600 × 1200dpi (Ancho de impresión 108mm). * Voltaje: 100 – 240V, 50 – 60Hz. * Dimensiones: 392 × 598 × 395mm (Ancho × Profundidad × Altura). * Peso: 37kg |
| 11 | Envase DOYPACK | Resultado de imagen para envase doypack | Envase Doypack 500g-1kg.  El Doypack es un envase perfecto para envasar todo tipo de productos ya sean sólidos, en polvo, geles o líquidos gracias a su gran resistencia y alta capacidad de conservación de las propiedades de su contenido.  La bolsa tipo doypack es un innovador envase multi-laminado y diseñado para sostenerse en pie.  Se entiende por sustentable, cualquier actividad o acción que protege el ambiente y promueve la disminución del uso de recursos naturales |
| 12 | Píldora Farmacéutica  HGC 3 |  | * Material: Gelatina. * Flexibilidad: Difícil. * Estándar: tamaño 3 * Aro cónico del cuerpo se conecta fácilmente con la tapa para permitir el cierre sin problemas * Un doble anillo de presión sistema de bloqueo proporciona toda la circunferencia de contención sin fugas * Salidas de aire de permitir que escape el aire durante el llenado de alta velocidad en máquinas de llenado de cápsulas |
| 13 | Carro con retención |  | Ideal para desplazar de forma sencilla contenedores en condiciones de total seguridad.   * Marco de acero galvanizado con 2 pequeñas ruedas pivotantes con freno, 2 pequeñas ruedas fijas de nylon de 100 mm de diámetro y manillar fijo. * Se suministra con cubo de retención de polietileno. * Carro disponible con 1 o 2 niveles de llenado. * Dimensiones 1.120 x 630 x 1.040 mm, carga máxima 100 kg, * Peso 28 kg. |
| 14 | Mesa De Acero Inoxidable | https://www.san-son.com/wp-content/uploads/2019/03/ISLA.jpg | * Acero inoxidable tipo 304 o tipo 430 de régimen * Modelo Medidas (m): 2.00 (largo) x 0.70 altura) x 0.90 (ancho) |
| 15 | Baldes |  | Recipiente de material plástico empleado para transportar diversos productos.   * Proceso : Inyección * Material : Polietileno de alta densidad * Color : Blanco * Tara: 930 g. * Capacidad: 20 l. * Cámara de aire : 840 cc * Resistencia impacto: 1.2 m. * Superficie : Lisa * Aroma : Sin olor extraño al plástico * Apilamiento : Base + 3 unidades |
| 16 | Parihuela |  | Higiénico está fabricado en PPC, resistente a los ácidos y a las cales. Es fácil de limpiar de color blanco que se adapta a cargas dinámicas de hasta 800 kg con un peso neto de 12 kg. Con medidas de 1400 x 1200 x 200 mm |
| 17 | Lavamanos Colectivos  COLxPE-  COL4PE | COLxPE | * Accionados por pedal mezclador. * Fabricado completamente en acero inoxidable AISI 304 * Numero de Lavamanos: 4 * Dimensiones: Largo 200cm; Fondo 52cm ; Altura 85cm. |
| 18 | Dispensador de Jabón de pared  VÁNDALO-RESISTENTE. | dispensador de jabón para el sector servicios / de pared / de acero inoxidable / manual | Dispensador montado en la pared del jabón líquido con la operación de la suave al tacto.   * Instalación: de pared * Material: de acero inoxidable * Tipo: manual * Grueso de acero inoxidable: 1m m. Capacidad: 1 litro. Dimensiones: 90 x 105 x 252m m. |
| 19 | Dispensador de jabón automático de Pared  AIKE AK1205 | https://images-na.ssl-images-amazon.com/images/I/51xTLpDaiBL._AC_SL1100_.jpg | * Dispensador de jabón automático con 5 niveles de volumen ajustable de líquido de 0.5 ml a 2.5 ml, el volumen promedio es de 1ml. * El dispensador incorpora un sensor de movimiento infrarrojo preciso que detecta sus manos en una sola pasada. * Material de acero inoxidable 304. * Gran capacidad de 700ml. * Dimensiones del producto: 10 x 11 x 22 cm. * Peso del producto: 980 g |
| 20 | Secador de mano Automático  VÁNDALO-RESISTENTE. | secador de manos automático / de pared / de acero inoxidable | * Activado automáticamente vía la célula óptica. * Boca giratoria 360°. * Grueso del metal: 1.2m m. * Final pulido de acero de la cubierta 304, brillante inoxidable. * Dimensiones: 210 x 280 x 220m m. * Peso: 3.5kg. * Poder: 2,000W. 50-60Hz. * Circulación de aire: 95 l/second. Nivel de poco ruido: DBA 68. Seguridad máxima, aislamiento de la clase II |
| 21 | Tacho Rectangular  TPI304-30 | http://hamiltonsteelsrl.com/wp-content/uploads/2017/05/tacho35-300x300.png | * Características: Cuerpo exterior satinado, palanca de pie para la tapa. Balde interno de plástico color negro. * Material: Acero inoxidable * Dimensiones: Alto (62 cm), Ancho (35.5 cm), Fondo (26 cm). * Capacidad: 30 L. |
| 22 | Dispensador de Papel en rollos  PRH | Foto de Dispensador de papel en rollos PRH | Dispensadores de papel en rollos PRH NIEROS, incluyen un sistema dentado para facilitar el desgarro de la toalla, mientras que una tapa desmontable permite un relleno fácil. Adecuado para las toallas de dos dimensiones diferentes (o 130 mm, o 300 mm).   * Fabricado en acero inoxidable DIN 1.4301 (AISI 304) |
| 23 | Insectocaptores  CHAMELEON 1×2 DISCRETION | https://www.fastcontrolbarcelona.com/wp-content/uploads/chameleon_1x2_discretion.jpg | Son trampas de insectos, el insecto se elimina al quedar atrapado en una lámina adhesiva que se encuentra dentro de la trampa, junto a la fuente de emisión de luz ultravioleta. Son el modelo permitido para la industria alimentaria.   * Material: acero inoxidable * Tubos de luz ultravioleta Quantum inastillables recubiertos de fluoropolímero FEP de serie. * Incorpora las pantallas Reflectobakt® que prolongan la vida de la tabla adhesiva protegiéndola de la luz ultravioleta. * Tamaño: 31,5 x 48,5 x 6,5cm * Peso: 4,3kg * Cobertura: Hasta 90m² * Tubos: 2 x 15W T8 de 45cm. |
| 24 | Cortinas de PVC | Cortinas Tipo Hawaianas | Las cortinas tipo hawaianas se debe considerar el espacio y la altura donde serán colocadas.   * Separación de áreas y adaptables. * Aislamiento acústico. * Aislamiento térmico. * Reducción de corrientes de aire. * Reducción de polvo. * Son de fácil instalación y mantenimiento. Fáciles de reemplazar. Permiten el acceso libre y seguro de personal y/o equipos a los lugares de actividades. Larga vida del producto. |
| 25 | Pediluvio  PEDEMP | PEDxxx | Para esterilizar suelos   * Con tubo de enganche a toma de agua y desagüe. * Material: acero inoxidable AISI-304. * Pediluvio empotrable en suelo, 70 x 70 x 19 cm. |
| 26 | Las Mangueras BETELGEUX | Foto de Mangueras para la limpieza y desinfección en la industria alimentaria | mangueras indicadas para su uso en las tareas de limpieza y desinfección en la industria alimentaria   * Mangueras Termoplásticas. * Longitudes 30 m. * La completa va equipada con un acople rápido de acero inoxidable en un lado y en el otro una llave de paso con protección de goma, con un enlace rápido hembra de acero inoxidable. Este permite conectar la boquilla o lanza adecuada a cada una de las tareas a desarrollar de una manera muy fácil: baldeo y aclarado, espumado y desinfección. |
| 27 | Escobillas de Lavado | Resultado de imagen para ESCOBILLAS DE LAVADO INDUSTRIAL | Escobillas para limpieza de pisos, paredes y equipos.   * Material: Poliéster PBT * Escobilla con empuñadura de goma Temperatura: Máx. 134°C * Dimensiones: 340 x 35 mm * Longitud del cepillo: 50 * Cerdas: Medias. |
| 28 | Escoba de HUDE | Resultado de imagen para escoba con mango industrial | Material para la limpieza de lugares espaciosos, ya que logra un amplio arrastre. Esto gracias a su ancho perfecto.   * Tipo: Escoba. * Material: Plástico. * Dimensiones: 131 cm v 38cm. * material de celdas: Nylon. * Profundidad: 8 cm. |
| 29 | Contenedor de Basura  ESE | https://logismarketco.cdnwm.com/ip/canecas-de-reciclaje-contenedor-de-basura-con-ruedas-y-tapa-de-1100-litros-1365379-361x230.jpg | Un contenedor de residuos es un recipiente de carga para el depósito y transporte de los mismos.   * Contenedor con ruedas * Dimensiones: 107 cm (La) x 137 cm (An) x 135 cm (Al). Capacidad carga: 510 kg. |
| 30 | Mandil de PVC |  | Confeccionado en tela poliéster plastificada de PVC de 0.35 mm de espesor   * Color blanco * Tiras para ajuste en cintura y en cuello |
| 31 | Botas |  | Bota de alta seguridad, liviana y resistente fabricado bajo los estándares, protector de pies y piernas, adecuado para el uso en plantas. Con protector de tobillo, reforzamiento y protector anti golpe de talón. Los materiales con los que está a fabricado la suela de la bota son los adecuados para resistir los esfuerzos a los que están expuestos para dar el mejor rendimiento, confort y durabilidad y ser antideslizante dentro de las condiciones a que serán sometidas.  Tiene una longitud de 37 cm, de material PVC (Policloruro de Vinilo) y un acabado de forro de Nylon. |
| 32 | Guantes Tempcoo |  | De color blanco, con una protección térmica de hasta 250°C. Interior y exterior del guante lavable para una mejor higiene. Resistencia a aceites, grasa y principales productos detergentes. De material nitrilo, con acabado de protección térmica tejida y una longitud de 45 cm. |

EQUIPOS ALTERNATIVOS:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 33 | Secador de bandeja de secado de pescado horno/Algas máquina de secado  XTDQ-101-5A |  | Industrial deshidratador de alimentos de la máquina/secador de bandeja de secado de pescado horno/Algas máquina de secado   * Energía (W): 4.5Kw * Voltaje: 220 V * Dimensión (L\*W\*H): 500\*600\*750 * Capacidad de suministro:10000 Set/Sets per Year * Temperatura de trabajo: Interior-300 grados C |
| 34 | MOLINO DE MARTILLOS  MF-220 | molino de martillos / para la industria farmacéutica / automático / en continuo | La máquina moledora de cereales adopta tecnología de fabricación avanzada, profesional utilizada para moler granos de café. Al mismo tiempo, también es adecuado para casi todos los tipos de grano y hierbas medicinales para moler en polvo.   * La finura del producto puede llegar a 50 ~ 200 mesh. * Automático / En Continuo * CAPACIDAD: 100 Kg/hora. * Tecnología: * de martillos * Aplicaciones: * para la industria farmacéutica * Otras características: * automático, en continuo * El polvo fino puede salir a través de la bolsa de tela. * Dimensiones: 90x 60x60 cm |

1. **ANALISIS DE REQUERIMIENTO DE AREAS MINIMAS DE LA PLANTA DE PROCESAMIENTO**
2. **CÁLCULO DE LAS SUPERFICIES DE DISTRIBUCIÓN (Método De Guerchet)**

Habiendo definido el número de máquinas y requerimiento del personal, se determinará los espacios físicos necesarios para la planta de procesamiento de empaque de Espirulina.

Para ello se calculará por el Método de Guerchett, que indica lo siguiente:

Donde:

ST: Superficie Total.

Ss: Superficie Estática.

Sg: Superficie de gravitación.

Se: Superficie de evolución.

n: Número de elementos móviles o estáticos de un tipo.

Definición de términos de la fórmula de Guerchet:

* Superficie Estática (Ss): Corresponde al área de terreno que ocupará los muebles,

maquinarias y equipos.

Siendo:

*L:* Largo (m)

*A:* Ancho (m)

* Superficie de gravitación (Sg): Es la superficie utilizada por el obrero relacionado directamente con el proceso productivo. Esta superficie se obtiene, para cada elemento, multiplicando la *Ss* por el número de lados a partir el mueble o la maquinaria deben ser utilizados.

Siendo:

*N*: números de lado

* Superficie de evolución (Se): Es la superficie que se reserva entre los puestos de trabajo para los desplazamientos del personal, del equipo, de los medios de transporte y para la salida del producto terminado.

Siendo:

*k:* Coeficiente de evolución (medida ponderada de la relación entre alturas de los elementos móviles y los elementos estáticos), la constante tendrá valor de : 0,95.

1. CALCULO DE ÁREAS POR CADA AMBIENTE DE LA PLANTA DE PROCESAMIENTO DE ESPIRULINA EN POLVO
2. Sala de proceso:

Para la sala de proceso se cuenta con los siguientes cálculos:



1. Área de envasado :

Para el área de envasado se cuenta con los siguientes cálculos:



1. Almacén de producto terminado

Para el área de producto terminado se cuenta con los siguientes cálculos:



1. Almacén de materia prima

Para el área de almacén de materia prima se cuenta con los siguientes cálculos:



1. Control de calidad

Para el área de Control de calidad se cuenta con los siguientes cálculos



1. Área de envasado

Para el área de envasado se cuenta con los siguientes cálculos



1. Almacén de envases e insumos

Para el área de almacén de envases e insumos se cuenta con los siguientes cálculos



1. Oficina Administrativa

Para el área de oficina administrativa se cuenta con los siguientes cálculos



1. Oficina de comercialización

Para el área de oficina de comercialización se cuenta con los siguientes cálculos



1. Vestuarios:

Para el área de vestuarios se cuenta con los siguientes cálculos



1. Sala de reuniones o auditorio

Para el área de Sala de reuniones se cuenta con los siguientes cálculos



1. BOSQUEJO DEL PLANO FINAL DE LA PLANTA

Se encuentra en anexos.

1. PLANTEAMIENTO DE COSTOS DE EQUIPAMIENTO DE LA PLANTA.

El planteamiento y la formulación de los costos que incurre la propuesta de la planta de producción y de procesamiento de espirulina en polvo, se va a efectuar de acuerdo al análisis de cuatro componentes de la alternativa seleccionada estas son:

1. COMPONENTE 1.- PRESENCIA DE INFRAESTRUCTURA PARA EL DESARROLLO DE INNOVACION TECNOLOGICA DE LA ESPIRULINA
2. COMPONENTE 2.-PRESENCIA DE EQUIPAMIENTO PARA EL DESARROLLO DE LA INNOVACION TECNOLOGICA DE LA ESPIRULINA
3. COMPONENTE 3.-ADECUADOS CONOCIMIENTOS DEL PERSONAL PARA EL DESARROLLO DE LA INNOVACION TECNOLOGICA DE LA ESPIRULINA
4. COMPONENTE 4.-SUFICIENTES CONOCIMIENTOS EN ORGANIZACION Y GESTION PARA EL DESARROLLO DE LA INNOVACION TECNOLOGICA DE LA ESPIRULINA

Para ese efecto de acuerdo al análisis de los medios y fines del proyecto el análisis de componentes es el siguiente:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **ANALISIS DE COMPONENTES DEL PROYECTO** | | | |
|  |  |  |  |
| **COMPONENTES** |  | **ACCIONES** | **ANALISIS** |
| **COMPONENTE 1.- PRESENCIA DE INFRAESTRUCTURA PARA EL DESARROLLO DE INNOVACION TECNOLOGICA DE LA ESPIRULINA** | **1.1.** | **CONSTRUCCION DE UN SISTEMA CONTROLADO DE PRODUCCION DEL ALGA ESPIRULINA** |  |
| 1.1.1. | CONSTRUCCION DE UN SISTEMA DE ALMACENAMIENTO Y PURIFICACION DE AGUA |  |
| 1.1.2. | CONSTRUCCION DE UN LABORATORIO DE PROPAGACION DEL ALGA ESPIRULINA |
| 1.1.3. | CONSTRUCCION DE UN SISTEMA CERRADO TIPO IMBERNADERO PARA LA PRODUCCION DEL ALGA ESPIRULINA |
| **1.2** | **CONSTRUCCIÓN DE UNA PLANTA MODELO DE PROCESAMIENTO DE ESPIRULINA EN POLVO** |
| 1.2.1 | CONSTRUCCION DEL AREA DE PROCESAMIENTO DE ESPIRULINA EN POLVO |
| 1.2.2. | CONSTRUCCION DEL AREA DE HIGENIZACION DE LA PLANTA |
| 1.2.3. | CONSTRUCCION DE UNA AREA DE SERVICIOS |
| 1.3 | GASTOS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN DEL PROYECTO |
| 1.3.1 | GASTOS DE OBRAS GENERALES |
| 1.3.2 | INSTALACIONES Y OBRAS PROVICIONALES |
| 1.3.3 | OTROS TRABAJOS PREVIOS |
| 1.4. | GASTOS GENRALES, SUPERVISION, LIQUIDACION Y GESTION DEL PROYECTO |
| 1.4.1 | GASTOS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN DEL PROYECTO |
| 1.4.2 | ELABORACION DE EXPEDIENTE TECNICO |
| 1.4.3 | GASTOS DE SUPERVISION |
| 1.4.4 | GASTOS DE LIQUIDACION |
| 1.4.5 | GASTOS DE GESTION DEL PROYECTO |
| **COMPONENTE 2.-PRESENCIA DE EQUIPAMIENTO PARA EL DESARROLLO DE LA INNOVACION TECNOLOGICA DE LA ESPIRULINA** | **2.1** | **IMPLEMENTACIÓN DE EQUIPAMIENTO PARA EL SISTEMA CONTROLADO DE PRODUCCION DEL ALGA ESPIRULINA** |  |
| 2.1.1 | IMPLEMENTACION DE EQUIPAMIENTO DEL SISTEMA DE ALMACENAMIENTO Y PURIFICACION |  |
| 2.1.2. | IMPLEMENTACION DE EQUIPAMIENTO DEL LABORATORIO DE PROPAGACION DEL ALGA ESPIRULINA |
| 2.1.3. | IMPLEMENTACION DE EQUIPAMIENTO DEL IMBERNADERO DE LA PRODUCCION DEL ALGA ESPIRULINA |
| **2.2.** | **IMPLEMENTACIÓN DE EQUIPAMIENTO PARA LA PLANTA MODELO DE PROCESAMIENTO DE ESPIRULINA EN POLVO** |  |
| 2.2.1 | IMPLEMENTACION DE EQUIPAMIENTO DEL AREA DE PROCESAMIENTO DE ESPIRULINA EN POLVO |  |
| 2.2.2. | IMPLEMENTACION DE EQUIPAMIENTO DEL AREA DE HIGENIZACION DE LA PLANTA |
| 2.2.3 | IMPLEMENTACION DE EQUIPAMIENTO DEL AREA DE SERVICIOS |
| **COMPONENTE 3.-ADECUADOS CONOCIMIENTOS DEL PERSONAL PARA EL DESARROLLO DE LA INNOVACION TECNOLOGICA DE LA ESPIRULINA** | **3.1** | **CAPACITACION AL PERSONAL PARA LA OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DEL SISTEMA CONTROLADO DE PRODUCCION DEL ALGA ESPIRULINA** |  |
| 3.1.1 | CAPACITACION EN MANEJO , CONSERVACION ,PROPAGACION Y COSECHA DE SEPAS DE ESPIRULINA |  |
|  |  |
| **3.2** | **CAPACITACION AL PERSONAL PARA LA OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA PLANTA MODELO DE PROCESAMIENTO DE ESPIRULINA EN POLVO** |
| 3.2.1 | CAPACITACION EN BUENAS PRACTICAS DE MANUFACTURA PARA LA OBTENCION DE ESPIRULINA EN POLVO |
|  |  |
| **COMPONENTE 4.-SUFICIENTES CONOCIMIENTOS EN ORGANIZACION Y GESTION PARA EL DESARROLLO DE LA INNOVACION TECNOLOGICA DE LA ESPIRULINA** | **4.1** | **ELABORACION DE INSTRUMENTOS DE GESTION** |  |
| 4.1.1 | ELABORACION DE UN PLAN DE ANALISIS DE RIESGOS Y CONTROL DE PUNTOS CRITICOS ( HACCP) |  |
| 4.1.2 | ELABORACION DE UN MANUEL DE PROCEDIMIENTOS OPERATIVOS ESTANDARIZADOS DE SANEAMIENTO (POES) |
| 4.1.3 | ELABORACION DE UN MANUAL DE MANEJO ADECUADO DE ALMACENAMIENTO (PEPS) |
| **4.2** | **ARTICULACION MULTISECTORIAL PARA GARANTIZAR EL USO DE LA ESPIRULA.** |  |
|  |  |  |
| **4.3.** | **SENSIBILIZACIÓN A LA POBLACION EN EL CONSUMO DE LA ESPIRULINA COMO SUPLEMENTO ALIMENTICIO** |
|  |  |

1. ESTRUCTURA DE COSTOS DE ACTIVOS FIJOS SEGÚN LOS COMPONESTES DEL PROYECTO:
2. **COMPONENTE 1.- PRESENCIA DE INFRAESTRUCTURA PARA EL DESARROLLO DE INNOVACION TECNOLOGICA DE LA ESPIRULINA**
   1. **CONSTRUCCION DE UN SISTEMA CONTROLADO DE PRODUCCION DEL ALGA ESPIRULINA**

**1.1.1.** CONSTRUCCION DE UN SISTEMA DE ALMACENAMIENTO Y PURIFICACION DE AGUA

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **ACTIVOS DEL PROYECTO** | **DESCRIPCIÓN** | **UND** | **N° VECES** | **AREA UTIL** | **TOTAL AREA UTIL** | **TOTAL AREA UTIL + 10% DE MUROS** | **C.U. (S/.)** | **COSTO  DIRECTO** |
| CONSTRUCCION DE UN SISTEMA DE ALMACENAMIENTO Y PURIFICACION DE AGUA | CAPTACION DE AGUA | **GLB** |  |  |  | 1.00 | 6,000.00 | **6,000.00** |
| DESARENADOR Y SEDIMENTADOR | **GLB** |  |  |  | 1.00 | 15,000.00 | **15,000.00** |
| FILTRO LENTO | **GLB** |  |  |  | 1.00 | 25,000.00 | **25,000.00** |
| RESERVORIO DE AGUA TRATADA | **GLB** |  |  |  | 1.00 | 50,000.00 | **50,000.00** |
|  |  |  |  |  |  | TOTAL | | **96,000.00** |

* + 1. CONSTRUCCION DE UN LABORATORIO DE PROPAGACION DEL ALGA ESPIRULINA

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **ACTIVOS DEL PROYECTO** | **DESCRIPCIÓN** | **UND** | **N° VECES** | **AREA UTIL** | **TOTAL AREA UTIL** | **TOTAL AREA UTIL + 10% DE MUROS** | **C.U. (S/.)** | **COSTO  DIRECTO** |
|  | LABORATORIO | **M2** | 1.00 | 32.00 | 32.00 | 36 | 1155 | **41,580.00** |
|  |  |  |  |  |  | TOTAL | | **41,580.00** |

* + 1. CONSTRUCCION DE UN SISTEMA CERRADO TIPO IMBERNADERO PARA LA PRODUCCION DEL ALGA ESPIRULINA

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **ACTIVOS DEL PROYECTO** | **DESCRIPCIÓN** | **UND** | **N° VECES** | **AREA UTIL** | **TOTAL AREA UTIL** | **TOTAL AREA UTIL + 10% DE MUROS** | **C.U. (S/.)** | **COSTO  DIRECTO** |
| CONSTRUCCION DE UN SISTEMA CERRADO TIPO IMBERNADERO PARA LA PRODUCCION DEL ALGA ESPIRULINA | TECHADO DEL INVERNADERO | **M2** | 1.00 | 4,348.18 | 4,348.18 | 4,348.18 | 596.59 | **2,594,090.00** |
| POSAS GRANDES | **GLB** | 30.00 | 1.00 | 30.00 | 30.00 | 12,480.00 | **374,400.00** |
| POSAS CHICAS | **GLB** | 1.00 | 3.00 | 3.00 | 3.00 | 1,248.00 | **3,744.00** |
| ALMACEN DE INSUMOS | **M2** | 1.00 | 24.00 | 24.00 | 26.40 | 1,155.00 | **30,492.00** |
|  |  |  |  |  | TOTAL | | **3,002,726.00** |

* 1. CONSTRUCCIÓN DE UNA PLANTA MODELO DE PROCESAMIENTO DE ESPIRULINA EN POLVO

1.2.1. CONSTRUCCION DEL AREA DE PROCESAMIENTO DE ESPIRULINA EN POLVO

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **ACTIVOS DEL PROYECTO** | **DESCRIPCIÓN** | **UND** | **N° VECES** | **AREA UTIL** | **TOTAL AREA UTIL** | **TOTAL AREA UTIL + 10% DE MUROS** | **C.U. (S/.)** | **COSTO  DIRECTO** |
| CONSTRUCCION DEL AREA DE PROCESAMIENTO DE ESPIRULINA EN POLVO | ALAMACEN DE MATERIA PRIMA | **M2** | 1.00 | 36.00 | 36.00 | 232.10 | 1,750.85 | **406,372.00** |
| SALA DE PROCESO | **M2** | 1.00 | 90.00 | 90.00 |
| CONTROL DE CALIDAD | **M2** | 1.00 | 18.00 | 18.00 |
| ALAMACEN DE ENVASES | **M2** | 1.00 | 17.00 | 17.00 |
| AREA DE ENVASADO | **M2** | 1.00 | 32.00 | 32.00 |
| ALMACEN DE PRODUCTOS TERMINADOS | **M2** | 1.00 | 18.00 | 18.00 |
|  |  |  |  |  | TOTAL | | **406,372.00** |

* + 1. CONSTRUCCION DEL AREA DE HIGENIZACION DE LA PLANTA

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **ACTIVOS DEL PROYECTO** | **DESCRIPCIÓN** | **UND** | **N° VECES** | **AREA UTIL** | **TOTAL AREA UTIL** | **TOTAL AREA UTIL + 10% DE MUROS** | **C.U. (S/.)** | **COSTO  DIRECTO** |
| CONSTRUCCION DEL AREA DE HIGENIZACION DE LA PLANTA | VESTUARIOS | **M2** | 1.00 | 20.00 | 20.00 | 22 | 1,155.00 | **25,410.00** |
| SERVICIOS HIGIENICOS | **M2** | 1.00 | 20.00 | 20.00 | 22 | 1,155.00 | **25,410.00** |
|  |  |  |  |  | TOTAL | | **50,820.00** |

* + 1. CONSTRUCCION DE UNA AREA DE SERVICIOS

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **ACTIVOS DEL PROYECTO** | **DESCRIPCIÓN** | **UND** | **N° VECES** | **AREA UTIL** | **TOTAL AREA UTIL** | **TOTAL AREA UTIL + 10% DE MUROS** | **C.U. (S/.)** | **COSTO  DIRECTO** |
| CONSTRUCCION DE UNA AREA DE SERVICIOS | OFICINA ADMINISTRATIVA | **M2** | 1.00 | 24.00 | 24.00 | 26.4 | 1,155.00 | **30,492.00** |
| OFICINA DE COMERCIALIZACION | **M2** | 1.00 | 24.00 | 24.00 | 26.4 | 1,155.00 | **30,492.00** |
| SALA DE REUNIONES | **M2** | 1.00 | 24.00 | 24.00 | 26.4 | 1,155.00 | **30,492.00** |
| GUARDIANIA | **M2** | 1.00 | 9.00 | 9.00 | 9.90 | 1,010.10 | **10,000.00** |
| VEREDAS | **M2** | 1.00 | 149.00 | 149.00 | 163.90 | 36.61 | **6,000.00** |
| CASETA DE CONTROL | **M2** | 1.00 | 2.00 | 2.00 | 2.00 | 1,500.00 | **3,000.00** |
| INSTALACION DE SERCO PERIMETRICO CON MALLAS | **M2** | 1.00 | 1.00 | 219.80 | 219.80 | 545.95 | **120,000.00** |
|  |  |  |  |  | TOTAL | | **230,476.00** |

S

* 1. **GASTOS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN DEL PROYECTO**

1.3.1. GASTOS DE OBRAS GENERALES

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **ACTIVOS DEL PROYECTO** | **DESCRIPCIÓN** | **UND** | **N° VECES** | **AREA UTIL** | **TOTAL AREA UTIL** | **TOTAL AREA UTIL + 10% DE MUROS** | **C.U. (S/.)** | **COSTO  DIRECTO** |
| GASTOS DE OBRAS GENERALES | CARTEL DE IDENTIFICACION DE LA OBRA DE 3.60X2.40 M | **GLB** |  |  |  | 1.00 | 907.10 | **907.10** |
| CONSTRUCCION OFICINAS TECNICAS Y ALMACEN | **M2** |  |  |  | 50.00 | 149.35 | **7,467.50** |
| CASETA GUARDIANIA | **M2** |  |  |  | 9.00 | 149.35 | **1,344.15** |
| SERVICIOS HIGIENICOS Y VESTIDORES | **GLB** |  |  |  | 1.00 | 2,576.00 | **2,576.00** |
|  |  |  |  |  | TOTAL | | **12,294.75** |

* + 1. INSTALACIONES Y OBRAS PROVICIONALES

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **ACTIVOS DEL PROYECTO** | **DESCRIPCIÓN** | **UND** | **N° VECES** | **AREA UTIL** | **TOTAL AREA UTIL** | **TOTAL AREA UTIL + 10% DE MUROS** | **C.U. (S/.)** | **COSTO  DIRECTO** |
| INSTALACIONES Y OBRAS PROVICIONALES | INSTALACIONES PROVISIONALES DE AGUA | **GLB** |  |  |  | 1.00 | 2,003.18 | **2,003.18** |
| INSTALACIONES PROVISIONALES DESAGUE PARA LA CONSTRUCCION | **GLB** |  |  |  | 1.00 | 1,903.18 | **1,903.18** |
| INSTALACIONES PROVISIONALES DE ELECTRICIDAD | **GLB** |  |  |  | 1.00 | 1,603.18 | **1,603.18** |
| CERCO PROVISIONAL DURANTE LA EJECUCION DE LA OBRA | **GLB** |  |  |  | 1.00 | 7,000.00 | **7,000.00** |
| CORTE PARA CONFORMACION DE TERRAPLENES | **M3** |  |  |  | 1.00 | 46,371.65 | **46,371.65** |
| RELLENO Y COMP. MANUAL MAT. DE PRESTAMO | **M3** |  |  |  | 1.00 | 46,371.65 | **46,371.65** |
| ELIMINACION MATERIAL EXCEDENTE C/MAQUINARIA | **M3** |  |  |  | 1.00 | 139,114.96 | **139,114.96** |
|  |  |  |  |  | TOTAL | | **244,367.80** |

* + 1. OTROS TRABAJOS PREVIOS

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **ACTIVOS DEL PROYECTO** | **DESCRIPCIÓN** | **UND** | **N° VECES** | **AREA UTIL** | **TOTAL AREA UTIL** | **TOTAL AREA UTIL + 10% DE MUROS** | **C.U. (S/.)** | **COSTO  DIRECTO** |
| OTROS TRABAJOS PREVIOS | TRAZO Y NIVELES Y REPLANTEO | **M2** |  |  |  | 1.00 | 5,500.00 | **5,500.00** |
| MOVILIZACION Y DESMOLIZACION DE EQUIPO | **GLB** |  |  |  | 1.00 | 35,000.00 | **35,000.00** |
| SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO | **GLB** |  |  |  | 1.00 | 44,000.00 | **44,000.00** |
|  |  |  |  |  | TOTAL | | **84,500.00** |

* 1. GASTOS GENRALES, SUPERVISION, LIQUIDACION Y GESTION DEL PROYECTO
     1. GASTOS GENERALES DE CONSTRUCCION

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **CÓDIGO** | **ESPECIFICA DE GASTOS** |  |  |  | **G. G** |
| 01 | COSTO CONSTRUCCION POR CONTRATA - PERSONAL |  |  |  | 148,891.09 |
| 02 | COSTO CONSTRUCCION POR CONTRATA - BIENES |  |  |  | 5,447.50 |
| 03 | COSTO CONSTRUCCION POR CONTRATA - SERVICIOS |  |  |  | 4,870.00 |
| 04 | COSTO CONSTRUCCION POR CONTRATA - OTROS |  |  |  | 0 |
| **TOTAL GASTOS DE SUPERVISION** |  |  |  |  | **159,208.59** |

\* El desagregado se presenta en anexo 2.

* + 1. ELABORACION DE EXPEDIENTE TECNICO

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **CÓDIGO** | **ESPECIFICA DE GASTOS** | | | | **G. ET** |
| **1** | COSTO CONSTRUCCION POR CONTRATA - PERSONAL |  |  |  | S/. 21,744.00 |
| **2** | COSTO CONSTRUCCION POR CONTRATA - BIENES |  |  |  | S/. 2,283.00 |
| **3** | COSTO CONSTRUCCION POR CONTRATA - SERVICIOS |  |  |  | S/. 18,075.00 |
| **4** | COSTO CONSTRUCCION POR CONTRATA - OTROS |  |  |  | S/. 0.00 |
| **TOTAL GASTOS - ELABORACION EXP. TEC.** | | | | | **S/. 42,102.00** |

\* El desagregado se presenta en anexo 2.

* + 1. GASTOS DE SUPERVISION

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **CÓDIGO** | **ESPECIFICA DE GASTOS** | | | | **G. SUP** |
| 01 | COSTO CONSTRUCCION POR CONTRATA - PERSONAL |  |  |  | 106,473.67 |
| 02 | COSTO CONSTRUCCION POR CONTRATA - BIENES |  |  |  | 3,350.00 |
| 03 | COSTO CONSTRUCCION POR CONTRTA - SERVICIOS |  |  |  | 6,350.00 |
| 04 | COSTO CONSTRUCCION POR CONTRATA - OTROS |  |  |  | 0.00 |
| **TOTAL GASTOS DE INSPECCION** | | | | | **116,173.67** |

\* El desagregado se presenta en anexo 2.

* + 1. GASTOS DE LIQUIDACION

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **CÓD.** | **ESPECIFICA DE GASTOS** | **G. LIQUID** |
| 01 | COSTO CONSTRUCCION POR ADMINISTRACION DIRECTA - PERSONAL | 8,345.23 |
| 02 | COSTO CONSTRUCCION POR ADMINISTRACION DIRECTA - BIENES | 1,259.50 |
| 03 | COSTO CONSTRUCCION POR ADMINISTRACION DIRECTA - SERVICIOS | 1,990.00 |
| 04 | COSTO CONSTRUCCION POR ADMINISTRACION DIRECTA - OTROS | 0.00 |
| **TOTAL GASTOS DE LIQUIDACION** | | **11,594.73** |

\* El desagregado se presenta en anexo 2.

* + 1. GASTOS DE GESTION DEL PROYECTO

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **CÓD** | **ESPECIFICA DE GASTOS** | **G.P** |
| 01 | COSTO CONSTRUCCION POR CONTRATA - PERSONAL | 4,388.44 |
| 02 | COSTO CONSTRUCCION POR CONTRATA - BIENES | 671.00 |
| 03 | COSTO CONSTRUCCION POR CONTRATA - SERVICIOS | 3,080.50 |
| 04 | COSTO CONSTRUCCION POR CONTRATA - OTROS | 0.00 |
| **TOTAL GASTOS DE GESTIÓN DE PROYECTO** | | **8,139.94** |

\* El desagregado se presenta en anexo 2.

RESUMEN PRESUPUESTO DEL COMPONENTE I

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **PRESUPUESTO RESUMEN** |  |
|  |  |  |
| **ITEM** | **DESCRIPCION** | **CEBA TAMBURCO** |
|  | **Costo directo** | 4,168,212.55 |
|  | Gastos Generales (26.18% CD) | 159,208.59 |
|  | Utilidad (8% CD) | 333,457.00 |
|  | **Sub total Infraestructura** | **4,660,878.15** |
|  | IGV (18%) | 838,958.07 |
|  | **Valor referencial** | **5,499,836.21** |
|  | Expediente Técnico | 42,102.00 |
|  | Supervision | 116,173.67 |
|  | Liquidación | 11,594.73 |
|  | Gestion de Proyecto | 8,139.94 |
| **TOTAL PRESUPUESTO DE LA INFRAESTRUCTURA** | | **5,677,846.56** |

1. **COMPONENTE 2.- PRESENCIA DE EQUIPAMIENTO PARA EL DESARROLLO DE LA INNOVACION TECNOLOGICA DE LA ESPIRULINA**
   1. IMPLEMENTACIÓN DE EQUIPAMIENTO PARA EL SISTEMA CONTROLADO DE PRODUCCION DEL ALGA ESPIRULINA
      1. IMPLEMENTACION DE EQUIPAMIENTO DEL SISTEMA DE ALMACENAMIENTO Y PURIFICACION DE AGUA

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| IMPLEMENTACION DE EQUIPAMIENTO DEL SISTEMA DE ALMACENAMIENTO Y PURIFICACION DE AGUA | EQUIPAMIENTO | MEDIDA | CANTIDAD | PRECIO UNITARIO | PRECIO TOTAL |
| Bomba de presión | Unidad | 2 | **5,000.00** | **10,000.00** |
| Sistema de tuberías | global | 1 | **3,500.00** | **3,500.00** |
| Sistema de filtración de agua | Unidad | 1 | **25,000.00** | **25,000.00** |
| Conductimetro | Unidad | 1 | **3,500.00** | **3,500.00** |
|  |  | TOTAL | | **42,000.00** |

* + 1. IMPLEMENTACION DE EQUIPAMIENTO DEL LABORATORIO DE PROPAGACION DEL ALGA ESPIRULINA

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| IMPLEMENTACION DE EQUIPAMIENTO DEL LABORATORIO DE PROPAGACION DEL ALGA ESPIRULINA | EQUIPAMIENTO | MEDIDA | CANTIDAD | PRECIO UNITARIO | PRECIO TOTAL |
| microscopio | Unidad | 1 | **15,000.00** | **15,000.00** |
| estufa | Unidad | 1 | **18,000.00** | **18,000.00** |
| pHmetro | Unidad | 1 | **2,500.00** | **2,500.00** |
| Mesa de acero inox | Unidad | 2 | **2,500.00** | **5,000.00** |
| Espectrofotometro UV-VIS | Unidad | 1 | **35,000.00** | **35,000.00** |
| Armario | Unidad | 1 | **800.00** | **800.00** |
| Mesa de madera | Unidad | 1 | **500.00** | **500.00** |
| Sillas | Unidad | 4 | **150.00** | **600.00** |
| Cronometro | unidad | 1 | **250.00** | **250.00** |
| Mecheros de alcohol | Unidad | 10 | **20.00** | **200.00** |
| Refrigeradora | Unidad | 1 | **1,200.00** | **1,200.00** |
| Material de vidrio | Global | 1 | **2,500.00** | **2,500.00** |
| Reactivos varios | Global | 1 | **10,000.00** | **10,000.00** |
|  |  | TOTAL | | **91,550.00** |

* + 1. IMPLEMENTACION DE EQUIPAMIENTO DEL INVERNADERO DE LA PRODUCCION DEL ALGA ESPIRULINA

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| IMPLEMENTACION DE EQUIPAMIENTO DEL IMBERNADERO DE LA PRODUCCION DEL ALGA ESPIRULINA | EQUIPAMIENTO | MEDIDA | CANTIDAD | PRECIO UNITARIO | PRECIO TOTAL |
| Calefactores | Unidad | 15 | **1,200.00** | **18,000.00** |
| Mangueras | Metros | 200 | **25.00** | **5,000.00** |
| Sistemas de agitación del agua (motor y paleta) | Unidad | 30 | **2,500.00** | **75,000.00** |
| Coches trasportadores inox | Unidad | 2 | **3,500.00** | **7,000.00** |
| Montacarga manual | Unidad | 2 | **1,500.00** | **3,000.00** |
| Termohigrometros | Unidad | 8 | **550.00** | **4,400.00** |
| Material Volumnetrico (jarras, orovetas. Vasos, etc) | Global | 1 | **10,000.00** | **10,000.00** |
| Bombas de agua | Unidad | 4 | **5,000.00** | **20,000.00** |
| Balanza de plataforma (500 Kg) | Unidad | 2 | **3,500.00** | **7,000.00** |
| Material de limpieza (varios) | Global | 1 | **8,000.00** | **8,000.00** |
| Extractores de aire | Unidad | 8 | **4,000.00** | **32,000.00** |
| Ventiladores | Unidad | 8 | **2,500.00** | **20,000.00** |
| Lavamanos colectivo | Unidad | 3 | **1,200.00** | **3,600.00** |
| Dispensador de jabon | Unidad | 3 | **200.00** | **600.00** |
| Dispensador de papel | Unidad | 3 | **50.00** | **150.00** |
| Insectocaptor | Unidad | 2 | **350.00** | **700.00** |
| Cortinas PVC | Unidad | 5 | **50.00** | **250.00** |
| Pediluvio | Unidad | 3 | **100.00** | **300.00** |
|  |  | TOTAL | | | **215,000.00** |

* 1. IMPLEMENTACIÓN DE EQUIPAMIENTO PARA LA PLANTA MODELO DE PROCESAMIENTO DE ESPIRULINA EN POLVO
     1. IMPLEMENTACION DE EQUIPAMIENTO DEL AREA DE PROCESAMIENTO DE ESPIRULINA EN POLVO

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | **ALMACEN DE MATERIA PRIMA** |  |  |  |  |
|  | EQUIPAMIENTO | MEDIDA | CANTIDAD | PRECIO UNITARIO | PRECIO TOTAL |
|  | Parihuelas | UNIDAD | 2 | **200.00** | **400.00** |
|  | Cámara de frio | UNIDAD | 1 | **5,000.00** | **5,000.00** |
|  | Carrito trasportador | UNIDAD | 1 | **300.00** | **300.00** |
|  | Balanza de plataforma | UNIDAD | 1 | **1,000.00** | **1,000.00** |
|  | Tacho de basura | UNIDAD | 2 | **25.00** | **50.00** |
|  | TOTAL | | | | **6,750.00** |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  | **Sala de proceso.** |  |  |  |  |
|  | EQUIPAMIENTO | MEDIDA | CANTIDAD | PRECIO UNITARIO | PRECIO TOTAL |
|  | Balanza | Unidad | 1 | **1,000.00** | **1,000.00** |
|  | Filtro prensa | Unidad | 1 | **20,000.00** | **20,000.00** |
|  | Centrifuga | Unidad | 1 | **220,000.00** | **220,000.00** |
|  | Secador por rociada atomizador | Unidad | 1 | **550,000.00** | **550,000.00** |
|  | Mesa de acero inoxidable | Unidad | 2 | **3,500.00** | **7,000.00** |
|  | Lavamanos colectivo | Unidad | 3 | **1,200.00** | **3,600.00** |
|  | Dispensador de jabón | Unidad | 3 | **200.00** | **600.00** |
|  | Secador de mano aire caliente | Unidad | 3 | **250.00** | **750.00** |
|  | Dispensador de papel | Unidad | 3 | **50.00** | **150.00** |
|  | Insectocaptor | Unidad | 2 | **350.00** | **700.00** |
|  | Cortinas PVC | Unidad | 5 | **50.00** | **250.00** |
|  | Pediluvio | Unidad | 2 | **100.00** | **200.00** |
|  | Manguera | Unidad | 2 | **100.00** | **200.00** |
|  | Escobilla de lavado | Unidad | 10 | **20.00** | **200.00** |
|  | Escoba de hule | Unidad | 10 | **25.00** | **250.00** |
|  | Contenedor de basura | Unidad | 2 | **1,200.00** | **2,400.00** |
|  |  |  | TOTAL | | **807,300.00** |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  | **Laboratorio de control de calidad.** |  |  |  |  |
|  | EQUIPAMIENTO | MEDIDA | CANTIDAD | PRECIO UNITARIO | PRECIO TOTAL |
|  | Microscopio | Unidad | 1 | **15,000.00** | **15,000.00** |
|  | Estufa | Unidad | 1 | **18,000.00** | **18,000.00** |
|  | pHmetro | Unidad | 1 | **2,500.00** | **2,500.00** |
|  | Mesa de acero inox | Unidad | 2 | **2,500.00** | **5,000.00** |
|  | Bloquer | Unidad | 1 | **800.00** | **800.00** |
|  | Armario | Unidad | 1 | **800.00** | **800.00** |
|  | Mesa de madera | Unidad | 1 | **500.00** | **500.00** |
|  | Sillas | Unidad | 6 | **150.00** | **900.00** |
|  | Cuenta colonias | Unidad | 1 | **600.00** | **600.00** |
|  | Mecheros de alcohol | Unidad | 10 | **20.00** | **200.00** |
|  | Refrigeradora | Unidad | 1 | **1,200.00** | **1,200.00** |
|  | Material de vidrio | Global | 1 | **2,500.00** | **2,500.00** |
|  | Agares varios | Global | 1 | **10,000.00** | **10,000.00** |
|  |  |  | TOTAL | | **58,000.00** |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  | Área de envasado. |  |  |  |  |
|  | EQUIPAMIENTO | MEDIDA | CANTIDAD | PRECIO UNITARIO | PRECIO TOTAL |
|  | Envasadora doy pack | Unidad | 1 | **120,000.00** | **120,000.00** |
|  | Encapsuladora | Unidad | 1 | **80,000.00** | **80,000.00** |
|  | Tinas de trasporte | Unidad | 2 | **2,500.00** | **5,000.00** |
|  | Impresora de etiquetas | Unidad | 1 | **700.00** | **700.00** |
|  | Carro con retención | Unidad | 1 | **1,000.00** | **1,000.00** |
|  |  |  | TOTAL | | **206,700.00** |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  | Almacén de producto terminado. |  |  |  |  |
|  | EQUIPAMIENTO | MEDIDA | CANTIDAD | PRECIO UNITARIO | PRECIO TOTAL |
|  | Parihuela | Unidad | 6 | **200.00** | **1,200.00** |
|  | Termo higrómetro | Unidad | 2 | **700.00** | **1,400.00** |
|  | Balanza de plataforma | Unidad | 1 | **1,000.00** | **1,000.00** |
|  |  |  | TOTAL | | **3,600.00** |
|  |  |  |  |  |  |
|  | **Almacén de insumos y envases**. |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  | EQUIPAMIENTO | MEDIDA | CANTIDAD | PRECIO UNITARIO | PRECIO TOTAL |
|  | Parihuela | Unidad | 4 | **200.00** | **800.00** |
|  | Termo higrómetro | Unidad | 1 | **700.00** | **700.00** |
|  | Carro con retención | Unidad | 1 | **1,000.00** | **1,000.00** |
|  |  |  | TOTAL | | **2,500.00** |
|  |  |  |  |  |  |

* + 1. IMPLEMENTACION DE EQUIPAMIENTO DEL AREA DE HIGENIZACION DE LA PLANTA

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | Servicios higiénicos. |  |  |  |  |
|  | EQUIPAMIENTO | MEDIDA | CANTIDAD | PRECIO UNITARIO | PRECIO TOTAL |
|  | Dispensador de jabón | Unidad | 2 | **200.00** | **400.00** |
|  | Secador de mano aire caliente | Unidad | 2 | **250.00** | **500.00** |
|  | Dispensador de papel | Unidad | 2 | **50.00** | **100.00** |
|  | Pediluvio | Unidad | 2 | **100.00** | **200.00** |
|  |  |  | TOTAL | | **1,200.00** |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  | Vestuario. |  |  |  |  |
|  | EQUIPAMIENTO | MEDIDA | CANTIDAD | PRECIO UNITARIO | PRECIO TOTAL |
|  | Bloquers | Unidad | 1 | **1,200.00** | **1,200.00** |
|  | Armarios | Unidad | 2 | **850.00** | **1,700.00** |
|  | Dispensador de jabón | Unidad | 2 | **200.00** | **400.00** |
|  | Secador de mano aire caliente | unidad | 2 | **250.00** | **500.00** |
|  | Dispensador de papel | Unidad | 2 | **50.00** | **100.00** |
|  | Pediluvio | Unidad | 4 | **100.00** | **400.00** |
|  |  |  | TOTAL | | **4,300.00** |

* + 1. IMPLEMENTACION DE EQUIPAMIENTO DEL AREA DE SERVICIOS

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **Oficina administrativa.** |  |  |  |  |
|  | EQUIPAMIENTO | MEDIDA | CANTIDAD | PRECIO UNITARIO | PRECIO TOTAL |
|  | Computadora | Unidad | 2 | **2,500.00** | **5,000.00** |
|  | Mesa de madera escritorio | Unidad | 2 | **550.00** | **1,100.00** |
|  | Sillas | Unidad | 8 | **150.00** | **1,200.00** |
|  | Armario | Unidad | 3 | **800.00** | **2,400.00** |
|  | Cortinas | Unidad | 1 | **250.00** | **250.00** |
|  | Impresora | Unidad | 1 | **800.00** | **800.00** |
|  | Útiles de oficina | Global | 1 | **1,200.00** | **1,200.00** |
|  |  |  | TOTAL | | **11,950.00** |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  | **Oficina de comercialización.** |  |  |  |  |
|  | EQUIPAMIENTO | MEDIDA | CANTIDAD | PRECIO UNITARIO | PRECIO TOTAL |
|  | Computadora | Unidad | 3 | **2,500.00** | **7,500.00** |
|  | Mesa de madera escritorio | Unidad | 3 | **550.00** | **1,650.00** |
|  | Sillas | Unidad | 10 | **150.00** | **1,500.00** |
|  | Armario | Unidad | 3 | **800.00** | **2,400.00** |
|  | Impresora | Unidad | 1 | **800.00** | **800.00** |
|  | Útiles de oficina | Global | 1 | **1,200.00** | **1,200.00** |
|  |  |  | TOTAL | | **15,050.00** |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  | **Sala o auditorio.** |  |  |  |  |
|  | EQUIPAMIENTO | MEDIDA | CANTIDAD | PRECIO UNITARIO | PRECIO TOTAL |
|  | Ecram y pizarra | Global | 1 | **1,500.00** | **1,500.00** |
|  | Proyector multimedia | Unidad | 1 | **2,500.00** | **2,500.00** |
|  | Sillas ACOLCHADAS | Unidad | 25 | **150.00** | **3,750.00** |
|  | Atril | Unidad | 1 | **200.00** | **200.00** |
|  | Parlantes | Juego | 1 | **500.00** | **500.00** |
|  | Computadora | Unidad | 1 | **1,500.00** | **1,500.00** |
|  |  |  | TOTAL | | **9,950.00** |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  | **Almacén de insumos y envases.** |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  | EQUIPAMIENTO | MEDIDA | CANTIDAD | PRECIO UNITARIO | PRECIO TOTAL |
|  | Parihuela | Unidad | 6 | **200.00** | **1,200.00** |
|  | Termo higrómetro | Unidad | 1 | **700.00** | **700.00** |
|  | Carro con retención | Unidad | 2 | **1,000.00** | **2,000.00** |
|  |  |  | TOTAL | | **3,900.00** |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  | **Guardiania** |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  | EQUIPAMIENTO | MEDIDA | CANTIDAD | PRECIO UNITARIO | PRECIO TOTAL |
|  | Cama | Unidad | 1 | **1,200.00** | **1,200.00** |
|  | Armario | Unidad | 1 | **1,200.00** | **1,200.00** |
|  | Mesa | Unidad | 1 | **250.00** | **250.00** |
|  | Sillas | Unidad | 3 | **150.00** | **450.00** |
|  |  |  | TOTAL | | **3,100.00** |
|  |  |  |  |  |  |
|  | **Caseta de control** |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  | EQUIPAMIENTO | MEDIDA | CANTIDAD | PRECIO UNITARIO | PRECIO TOTAL |
|  | Reloj controlador | Unidad | 1 | **750.00** | **750.00** |
|  | Mesa | Unidad | 1 | **250.00** | **250.00** |
|  | Sillas | Unidad | 2 | **150.00** | **300.00** |
|  |  |  | TOTAL | | **1,300.00** |

1. COMPONENTE 3.-ADECUADOS CONOCIMIENTOS DEL PERSONAL PARA EL DESARROLLO DE LA INNOVACION TECNOLOGICA DE LA ESPIRULINA
   1. CAPACITACION AL PERSONAL PARA LA OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DEL SISTEMA CONTROLADO DE PRODUCCION DEL ALGA ESPIRULINA
      1. CAPACITACION EN MANEJO , CONSERVACION ,PROPAGACION Y COSECHA DE SEPAS DE ESPIRULINA

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **CAPACITACION EN MANEJO, CONSERVACION Y PROPAGACION DE SEPAS DE ESPIRULINA** | |  |  |  |  |  |
| **Item** | **Descripción** | **Referencia** | **Und.** | **Cant.** | **Precio Unitario** | **Precio Parcial** |
| **1** | **Mayor planificación del sistema de calidad del laboratorio de produccion de espirulina.** | 910795-21 |  |  |  |  |
| 1.1. | Implementación de un programa de capacitacitación en gestion de calidad de laboratorios. |  | Glb | 1 | **15,550.00** | **15,550.00** |
| 1.2. | Elaboración de documentación para el sistema de calidad. |  | Glb | 1 | **12,000.00** | **12,000.00** |
| **2** | **Eficiente operación y mantenimiento preventivo y correctivo de equipos de la planta de procesamiento de espirulina.** |  |  |  |  |  |
| 2.1 | Capacitación en mantenimiento de posas de cultivo de espirulina. |  | Glb | 1 | **10,000.00** | **10,000.00** |
| 2.2 | Iplementación de un programa de capacitación en técnicas y manejo de equipos en la planta de espirulina en polvo |  | Glb | 1 | **20,000.00** | **20,000.00** |
| **3** | **Uso adecuado de los laboratorios** |  |  |  |  |  |
| 3.1. | Implementación de un programa de sensibilización para el uso adecuado del laboratorio de control de calidad | 910796-21 | Glb | 1 | **6,880.00** | **6,880.00** |
| **SUBTOTAL** | | | | | | **64,430.00** |
|  |  |  |  |  |  |  |

* 1. CAPACITACION AL PERSONAL PARA LA OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA PLANTA MODELO DE PROCESAMIENTO DE ESPIRULINA EN POLVO
     1. CAPACITACION EN BUENAS PRACTICAS DE MANUFACTURA PARA LA OBTENCION DE ESPIRULINA EN POLVO

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Item** | **Descripción** | **Referencia** | **Und.** | **Cant.** | **Precio Unitario** | **Precio Parcial** |
| **1** | **Capacitacion En Buenas Practicas De Manufactura Para La Obtencion De Espirulina En Polvo** | 910795-21 |  |  |  |  |
| 1.1. | Capcitacion en POES, BPM y HACCP al personal de la planta, asi como manejo de almacenes. |  | Glb | 1 | **15,550.00** | **15,550.00** |
|  |  |  | TOTAL | | | **15,550.00** |

1. COMPONENTE 4.-SUFICIENTES CONOCIMIENTOS EN ORGANIZACION Y GESTION PARA EL DESARROLLO DE LA INNOVACION TECNOLOGICA DE LA ESPIRULINA
   1. ELABORACION DE INSTRUMENTOS DE GESTION

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  | MEDIDA | CANTIDAD | PRECIO UNITARIO | PRECIO TOTAL |
| **4.1** | **ELABORACION DE INSTRUMENTOS DE GESTION** |  |  |  |  |
| 4.1.1 | ELABORACION DE UN PLAN DE ANALISIS DE RIESGOS Y CONTROL DE PUNTOS CRITICOS ( HACCP) | Global | 1 | 12000 | 12000 |
| 4.1.2 | ELABORACION DE UN MANUEL DE PROCEDIMIENTOS OPERATIVOS ESTANDARIZADOS DE SANEAMIENTO (POES) | Global | 1 | 4000 | 4000 |
| 4.1.3 | ELABORACION DE UN MANUAL DE MANEJO ADECUADO DE ALMACENAMIENTO (PEPS) | Global | 1 | 6000 | 6000 |
|  |  |  | TOTAL | | 22000 |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **RESUMEN DE COSTOS COMPONENTES DEL PROYECTO** | | | |
|  |  |  |  |
| **COMPONENTES** |  | **ACCIONES** | **COSTO (S/)** |
| **COMPONENTE 1.- PRESENCIA DE INFRAESTRUCTURA PARA EL DESARROLLO DE INNOVACION TECNOLOGICA DE LA ESPIRULINA** | **1.1.** | **CONSTRUCCION DE UN SISTEMA CONTROLADO DE PRODUCCION DEL ALGA ESPIRULINA** |  |
| 1.1.1. | CONSTRUCCION DE UN SISTEMA DE ALMACENAMIENTO Y PURIFICACION DE AGUA | **96,000.00** |
| 1.1.2. | CONSTRUCCION DE UN LABORATORIO DE PROPAGACION DEL ALGA ESPIRULINA | **41,580.00** |
| 1.1.3. | CONSTRUCCION DE UN SISTEMA CERRADO TIPO IMBERNADERO PARA LA PRODUCCION DEL ALGA ESPIRULINA | **3,002,726.00** |
| **1.2** | **CONSTRUCCIÓN DE UNA PLANTA MODELO DE PROCESAMIENTO DE ESPIRULINA EN POLVO** |  |
| 1.2.1 | CONSTRUCCION DEL AREA DE PROCESAMIENTO DE ESPIRULINA EN POLVO | **406,372.00** |
| 1.2.2. | CONSTRUCCION DEL AREA DE HIGENIZACION DE LA PLANTA | **50,820.00** |
| 1.2.3. | CONSTRUCCION DE UNA AREA DE SERVICIOS | **230,476.00** |
| 1.3 | GASTOS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN DEL PROYECTO |  |
| 1.3.1 | GASTOS DE OBRAS GENERALES | **12,294.75** |
| 1.3.2 | INSTALACIONES Y OBRAS PROVICIONALES | **244,367.80** |
| 1.3.3 | OTROS TRABAJOS PREVIOS | **84,500.00** |
| 1.4. | GASTOS GENRALES, SUPERVISION, LIQUIDACION Y GESTION DEL PROYECTO |  |
| 1.4.1 | GASTOS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN DEL PROYECTO | **159,208.59** |
| 1.4.2 | ELABORACION DE EXPEDIENTE TECNICO | **42,102.00** |
| 1.4.3 | GASTOS DE SUPERVISION | **116,173.67** |
| 1.4.4 | GASTOS DE LIQUIDACION | **11,594.73** |
| 1.4.5 | GASTOS DE GESTION DEL PROYECTO | **8,139.94** |
| **COMPONENTE 2.-PRESENCIA DE EQUIPAMIENTO PARA EL DESARROLLO DE LA INNOVACION TECNOLOGICA DE LA ESPIRULINA** | **2.1** | **IMPLEMENTACIÓN DE EQUIPAMIENTO PARA EL SISTEMA CONTROLADO DE PRODUCCION DEL ALGA ESPIRULINA** |  |
| 2.1.1 | IMPLEMENTACION DE EQUIPAMIENTO DEL SISTEMA DE ALMACENAMIENTO Y PURIFICACION | **42,000.00** |
| 2.1.2. | IMPLEMENTACION DE EQUIPAMIENTO DEL LABORATORIO DE PROPAGACION DEL ALGA ESPIRULINA | **91,550.00** |
| 2.1.3. | IMPLEMENTACION DE EQUIPAMIENTO DEL IMBERNADERO DE LA PRODUCCION DEL ALGA ESPIRULINA | **215,000.00** |
| **2.2.** | **IMPLEMENTACIÓN DE EQUIPAMIENTO PARA LA PLANTA MODELO DE PROCESAMIENTO DE ESPIRULINA EN POLVO** |  |
| 2.2.1 | IMPLEMENTACION DE EQUIPAMIENTO DEL AREA DE PROCESAMIENTO DE ESPIRULINA EN POLVO | **1,084,850.00** |
| 2.2.2. | IMPLEMENTACION DE EQUIPAMIENTO DEL AREA DE HIGENIZACION DE LA PLANTA | **5,500.00** |
| 2.2.3 | IMPLEMENTACION DE EQUIPAMIENTO DEL AREA DE SERVICIOS | **45,250.00** |
| **COMPONENTE 3.-ADECUADOS CONOCIMIENTOS DEL PERSONAL PARA EL DESARROLLO DE LA INNOVACION TECNOLOGICA DE LA ESPIRULINA** | **3.1** | **CAPACITACION AL PERSONAL PARA LA OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DEL SISTEMA CONTROLADO DE PRODUCCION DEL ALGA ESPIRULINA** |  |
| 3.1.1 | CAPACITACION EN MANEJO , CONSERVACION ,PROPAGACION Y COSECHA DE SEPAS DE ESPIRULINA | **64,430.00** |
| **3.2** | **CAPACITACION AL PERSONAL PARA LA OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA PLANTA MODELO DE PROCESAMIENTO DE ESPIRULINA EN POLVO** |  |
| 3.2.1 | CAPACITACION EN BUENAS PRACTICAS DE MANUFACTURA PARA LA OBTENCION DE ESPIRULINA EN POLVO | **15,550.00** |
| **COMPONENTE 4.-SUFICIENTES CONOCIMIENTOS EN ORGANIZACION Y GESTION PARA EL DESARROLLO DE LA INNOVACION TECNOLOGICA DE LA ESPIRULINA** | **4.1** | **ELABORACION DE INSTRUMENTOS DE GESTION** |  |
| 4.1.1 | ELABORACION DE UN PLAN DE ANALISIS DE RIESGOS Y CONTROL DE PUNTOS CRITICOS ( HACCP) | **12,000.00** |
| 4.1.2 | ELABORACION DE UN MANUEL DE PROCEDIMIENTOS OPERATIVOS ESTANDARIZADOS DE SANEAMIENTO (POES) | **4,000.00** |
| 4.1.3 | ELABORACION DE UN MANUAL DE MANEJO ADECUADO DE ALMACENAMIENTO (PEPS) | **6,000.00** |
| **4.2** | **ARTICULACION MULTISECTORIAL PARA GARANTIZAR EL USO DE LA ESPIRULA.** |  |
|  |  |  |
| **4.3.** | **SENSIBILIZACIÓN A LA POBLACION EN EL CONSUMO DE LA ESPIRULINA COMO SUPLEMENTO ALIMENTICIO** |  |
|  | TOTAL DE INVERSION FIJA | **6,092,485.48** |

COMPONENTE 4: **SUFICIENTES CONOCIMIENTOS DE LOS AGENTES INVOLUCRADOS EN LA PRODUCCION DE ALIMENTOS NUTRITIVOS**

**4.1. CAPACITACION AL PERSONAL PARA LA OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DEL SISTEMA CONTROLADO DE PRODUCCION DEL ALGA ESPIRULINA**

**4.1.1.** CAPACITACION EN MANEJO , CONSERVACION ,PROPAGACION Y COSECHA DE ESPIRULINA.

Con el objetivo de capacitar a los operarios y trabajadores de la planta de producción del alga espirulina, en temas de manejo, conservación, propagación y cosecha del alga espirulina en el sistema de invernadero propuesto, Se desarrollará el curso teórico - práctico de capacitación con una duración de 6 días con dos Capacitadores de la especialidad manejo de algas de espirulina dirigido a los trabajadores de la planta. Este programa de capacitación abarca 10 temas de capacitación, las cuales contienen un conjunto de actividades técnicas y administrativas que contienen diferentes procesos que permiten diagnosticar, gestionar e intervenir la calidad en la producción del alga espirulina. Los temarios a continuación se detallan:

1. Conceptos Y Normas De Calidad en un laboratorio de propagación de cepas de algas.
2. Manejo y conservación de cepas.
3. Preparación de inóculos y propágulos de siembra de algas filamentosas
4. Documentación Del Sistema De Calidad
5. Organización de las pozas de crecimiento.
6. Cosecha de algas
7. Manejo de condiciones de crecimiento, calor, movimiento de agua.
8. Preparación de nutrientes para el cultivo de algas.
9. Gestión Y Control De Procesos, gestión de no conformidades
10. Bioseguridad

4.2. **CAPACITACION AL PERSONAL PARA LA OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA PLANTA MODELO DE PROCESAMIENTO DE ESPIRULINA EN POLVO**

**4.2.1.** CAPACITACION EN BUENAS PRACTICAS DE MANUFACTURA PARA LA OBTENCION DE ESPIRULINA EN POLVO

Con el objetivo de capacitar a los operarios y trabajadores de la planta de producción del alga espirulina en temas de Buenas Prácticas de Manufactura y buen manejo del proceso de recopilación y evaluación de información sobre los peligros y las condiciones que los originan para decidir cuáles son importantes para la inocuidad de los alimentos y en consecuencia, se desarrollará 12 sesiones de tres horas cada una en 7 días, las que deben ser teórico practicas sobre Buenas Prácticas de Manufactura, manejo de equipos como secador por atomización, centrifugación, filtrado prensa, y trasporte de producto, este curso estará dirigido por el facilitador seleccionado, en este curso participan los trabajadores de la planta de procesamiento seleccionados por actividad.

Las secciones deberán ser prácticas y teóricas dentro del ambiente de la planta de procesamiento, para identificar in-situ los puntos críticos de control que deben ser cuidados mediante las buena practicas d manufactura.

COMPONENTE 5: **SUFICIENTES CONOCIMIENTOS EN ORGANIZACION Y GESTION ALIMENTARIA PARA EL DESARROLLO DE PRODUCTOS NUTRITIVOS**

**5.1. ELABORACION DE INSTRUMENTOS DE GESTION**

**5.1.1.** ELABORACION DE UN PLAN DE ANALISIS DE RIESGOS Y CONTROL DE PUNTOS CRITICOS ( HACCP).

Con el fin de mantener la calidad y proteger la integridad e inocuidad de la espirulina en polvo envasada y ejerciendo control a lo largo de la cadena productiva desde la producción de la materia prima, identificando en forma sistemática los peligros biológicos, químicos y físicos, estableciendo controles preventivos y criterios para garantizar el control, monitorear criterios y registros de proceso de productos de espirulina a obtenerse, la planta deberá contar con un documento denominado PLAN DE ANALISIS DE RIESGOS Y CONTROL DE PUNTOS CRITICOS ( HACCP), el cual es un producto entregable por una consultoria.

5.1.2. ELABORACION DE UN MANUEL DE PROCEDIMIENTOS OPERATIVOS ESTANDARIZADOS DE SANEAMIENTO (POES)

Con el fin que la planta tenga un conjunto de prácticas adecuadas cuya observación asegurara la calidad sanitaria e inocuidad de los productos a obtenerse, y como un documento pre requisito del plan HACCP, se deberá contar con un documento denominado Manual de Procedimientos operativos estandarizados de saneamiento, el cual es un producto entregable por una consultoría. Esta deberá estar antes del inicio de las operaciones.

5.1.3. ELABORACION DE UN MANUAL DE MANEJO ADECUADO DE ALMACENAMIENTO (PEPS)

Con el fin de realizar una presencia planificada de observaciones o mediciones de parámetros de control en los almacenes de la planta y así evaluar si un punto crítico de control este bajo control y para tener un Documento que provee evidencia objetiva de acciones realizadas o de resultados logrados en el buen almacenamiento y manejo de stocks de mercadería, se deberá contar con el docuemnto denominado manual de manejo adecuado de Amacenamiento (PEPS), el cual es un producto entregable por una consultoría. Esta deberá estar antes del inicio de las operaciones.

**COSTOS DE PRODUCCIÓN:**

1. **Materia prima**

El consto de procesamiento se detalla en el siguiente cuadro, los desagregados y detalles están enanexos 3.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **RUBROS** |  | | | | | | | | | |
| **Unidad** | **Cantidad** | **Precio Unitario** | **Precio Total** |  |  |  |  |  |  |
| **I.COSTOS DE PRODUCCION** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **A.COSTOS DIRECTOS** |  |  |  |  | **935203.6** |  |  |  |  |  |
| Alga | Kilos | 500.0 | 100.00 | 50,000.00 |  |  |  |  |  |  |
| NaHCO3 | Kilos | 700000 | 0.80 | 560,000.00 |  |  |  |  |  |  |
| K2HPO4 | Kilos | 21900 | 2.00 | 43,800.00 |  |  |  |  |  |  |
| NaNO3 | Kilos | 109000 | 1.50 | 163,500.00 |  |  |  |  |  |  |
| NaCl | Kilos | 43800 | 0.70 | 30,660.00 |  |  |  |  |  |  |
| MgSO4 | Kilos | 8760 | 1.50 | 13,140.00 |  |  |  |  |  |  |
| FeSO4 | Kilos | 438 | 3.20 | 1,401.60 |  |  |  |  |  |  |
| K2SO4 | Kilos | 43800 | 0.90 | 39,420.00 |  |  |  |  |  |  |
| CaCl2 | Kilos | 1750 | 3.00 | 5,250.00 |  |  |  |  |  |  |
| EDTA | Kilos | 3504 | 8.00 | 28,032.00 |  |  |  |  |  |  |
| **B.COSTOS INDIRECTOS** |  |  |  |  | **457140.0** |  |  |  |  |  |
| Agua | m3 | 43800 | 0.30 | 13,140.00 |  |  |  |  |  |  |
| Energía eléctrica luces | KW/h | 6250.0 | 3.50 | 21,875.00 |  |  |  |  |  |  |
| Energía eléctrica motores | Kw/h | 55750.0 | 3.50 | 195,125.00 |  |  |  |  |  |  |
| Mano de obra indirecta | global | 39.0 | 3,000.00 | 117,000.00 |  |  |  |  |  |  |
| Mantenimiento y repuesto | Global | 1.0 | 40,000.00 | 40,000.00 |  |  |  |  |  |  |
| Depreciaciones | Global | 1.0 | 20,000.00 | 20,000.00 |  |  |  |  |  |  |
| Imprevistos | Global | 1.0 | 50,000.00 | 50,000.00 |  |  |  |  |  |  |
| **COSTO TOTAL** |  |  |  |  | **1,392,343.60** |  |  |  |  |  |

El costo total para producir 40,000 kilogramos de alga fresca es 1393343.60 soles al año, lo que al dividir el costo total entre la cantidad de producción da el costo unitario por kilogramo de alga como materia prima.

COSTO UNITARIO = **1,392,343.60 / 40000 = 34.81 NUEVOS SOLES**

**COSTO UNITARIO DE LA MATERIA PRIMA = S/ 34.81 NUEVOS SOLES**

PRODUCTO PROCESADO

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | COSTOS DE PRODUCCION DE ESPIRULINA EN POLVO | | | |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **RUBROS** |  | | | | | | | | | |
| **Unidad** | **Cantidad** | **Precio Unitario** | **Precio Total** |  |  |  |  |  |  |
| **I.COSTOS DE PRODUCCION** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| A.COSTOS DIRECTOS |  |  |  |  | 231400.0 |  |  |  |  |  |
| Espirulina | Kilos | 40000.0 | - | - |  |  |  |  |  |  |
| Mano de obra directa (4) | Global | 52.0 | 3200.0 | 166,400.00 |  |  |  |  |  |  |
| Mano de obra Indirecta (2) | Global | 26.0 | 2500.0 | 65,000.00 |  |  |  |  |  |  |
| B.COSTOS INDIRECTOS |  |  |  |  | 357575.0 |  |  |  |  |  |
| a.Mangas Poliet. envasar'' | Millar | 10.0 | 1000.0 | 10,000.00 |  |  |  |  |  |  |
| b.Polietileno alta dens. | Bobina | 100.0 | 10.0 | 1,000.00 |  |  |  |  |  |  |
| c.Cajas de carton. | Millar | 1.0 | 2500.0 | 2,500.00 |  |  |  |  |  |  |
| d.Energía eléctrica | Kw/h | 75850.0 | 3.5 | 265,475.00 |  |  |  |  |  |  |
| e.Agua | m3 | 1200.0 | 0.5 | 600.00 |  |  |  |  |  |  |
| g.Mantenimiento y repuesto | Global | 1.0 | 40000.0 | 40,000.00 |  |  |  |  |  |  |
| i.Depreciaciones | Global | 1.0 | 18000.0 | 18,000.00 |  |  |  |  |  |  |
| j.Imprevistos | Global | 1.0 | 20000.0 | 20,000.00 |  |  |  |  |  |  |
| **II.COSTOS DE OPERACION** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| A.COSTOS DE COMERCIALIZACION |  |  |  |  | 44,200.00 |  |  |  |  |  |
| a.Publicidad | Global | 4.0 | 5000.0 | 20,000.00 |  |  |  |  |  |  |
| b. Trasnporte productos term | Global | 24.0 | 800.0 | 19,200.00 |  |  |  |  |  |  |
| b.Utiles de oficina | Global | 1.0 | 5000.0 | 5,000.00 |  |  |  |  |  |  |
| **III.COSTOS FINANCIEROS** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Intereses 0 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **COSTO TOTAL** | 633,175.00 | | |  |  |  |  |  |  |  |

El costo total para producir 10,000 kilogramos de alga envasada 633175.00 soles al año, lo que al dividir el costo total entre la cantidad de producción da el costo unitario por kilogramo de alga envasada como producto terminado.

COSTO UNITARIO = 633.175.00  **/ 10000 = 63.32 NUEVOS SOLES**

**COSTO UNITARIO DEL PRODUCTO TERMINADO = S/ 63.32 NUEVOS SOLES**

COSTOS DEL PERSONAL:

**PERSONAL DE LA PLANTA**

1. **CONSTRUCCION DE UN SISTEMA CONTROLADO DE PRODUCCION DEL ALGA ESPIRULINA:**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Ítem** | **Personal / Cargo** | **Actividades** | **Perfil** |
| **1** | Jefe de producción de alga (1) | Encargado de controlar y manipular el sistema de producción del alga, controlando los parámetros | Profesionales Pesquero, Ing. Agroindustrial, Ingeniero en Industrias Alimentarias, Biólogo, Colegiado |
| **2** | Laboratorista (1) | Encargado de cuidar y reproducir inóculos de espirulina, hace control de calidad de la producción de espirulina como alga y como producto | Profesionales Biólogo, Pesquero, Ing. Agroindustrial, Colegiado |
| **3** | Seguridad y mantenimiento (1) | Encargado de la vigilancia de la planta y brindar mantenimiento operativo de las pozas de cultivo de la espirulina. | Técnico, o secundaria completa |
| **4** |  |  |  |

1. **CONSTRUCCIÓN DE UNA PLANTA MODELO DE PROCESAMIENTO DE ESPIRULINA EN POLVO**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **item** | **Personal / Cargo** | **Actividades** | **Perfil** |
| **1** | Jefe de planta (1) | Encargado de monitorear la producción y funcionamiento de la planta de procesamiento y de brindar las capacitaciones a las pasantes de la planta | Profesionales Ing. Agroindustrial, Ingeniero en Industrias Alimentarias, Químico, Colegiado |
| **2** | Operador de planta (2) | Encargado del funcionamiento de los equipos y la producción de espirulina | Profesionales Ing. Agroindustrial, Ingeniero en Industrias Alimentarias, Químico |
| **3** | Administrativo (1) | Encargado de los documentos administrativos de la planta | Personal técnico, secretaria |
| **4** | Oficina de ventas o distribuidor (1) | Encargado de gestionar la venta y distribución del producto a entidades con convenio con el GRA | Personal profesional Contador o administrador colegiado |
| **5** | Seguridad (1) | vigilancia de la planta y brindar mantenimiento de limpieza de las áreas circundantes de la planta | Técnico, o secundaria completa |

**COSTOS EN SUELDOS AL AÑO DE TRABAJADORES**

|  |  |
| --- | --- |
| **Ítem** | **Personal / Cargo** |
| **1** | Jefe de producción de alga (1) |
| **2** | Laboratorista (1) |
| **3** | Seguridad y mantenimiento (1) |

|  |  |
| --- | --- |
| **item** | **Personal / Cargo** |
| **1** | Jefe de planta (1) |
| **2** | Operador de planta (2) |
| **3** | Administrativo (1) |
| **4** | Oficina de ventas o distribuidor (1) |
| **5** | Seguridad (1) |

Cuadro de gastos por sueldo del personal

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | Personal | Unidad | Cantidad | Precio Unitario (S/) | Total (S/) |
|  | Jefe de producción de alga (1) | Sueldo | 13 | 3000 | 39000 |
|  | Laboratorista (1) | Sueldo | 13 | 2500 | 32500 |
|  | Seguridad y mantenimiento (1) | Sueldo | 13 | 1200 | 15600 |
|  | Jefe de planta (1) | Sueldo | 13 | 3000 | 39000 |
|  | Operador de planta (2) | Sueldo | 26 | 2000 | 52000 |
|  | Administrativo (1) | Sueldo | 13 | 2000 | 26000 |
|  | Oficina de ventas o distribuidor (1) | Sueldo | 13 | 2500 | 32500 |
|  | Seguridad (1) | Sueldo | 12 | 1200 | 14400 |
|  |  |  | Total al año | | 251000 |

* Se considera aparte de los doce sueldos un sueldo extra por CTS

ANEXO

ANEXO I

PLANTA PROCESADORA DE PRODUCCION DE ESPIRULINA EN POLVO**.**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **FICHA DE INSPECCIÓN HIGIÉNICO SANITARIA EN PLANTAS PROCESADORA DE ALIMENTOS** | | | | | |  | |  | |  | |
| ***PLANTA PROCESADORA DE PRODUCTOS AGROINDUSTRIALES.*** | | | | | | |  | |  | |  | |
| **DIRECCION** : FUNDO SAN GABRIEL | | | | | | |  | |  | |  | |
| **FECHA** : | | | | | | |  | |  | |  | |
|  | **REQUISITOS** | **PUNTOS** | | **OBSERVACIONES** | | |  | |  | |  | |
| **DISPOSICIÓN DE LAS INSTALACIONES DE PLANTA** | |  |  |  | | |  | |  | |  | |
| 1 | La distribución de los ambientes permite la adopción de BPM y medidas de prevención de contaminación. (Espacio físico, distribución y organización). | SI | | La distribución obedecerá al diagrama del flujo de obtención del producto | | |  | |  | |  | |
| 2 | Las estructuras (pisos, paredes y techo) son sólidos, de material duradero, fáciles de limpiar y desinfectar. | SI | |  | | |  | |  | |  | |
| 3 | La ubicación del establecimiento, esta libre de peligros: olores fuertes, humo, polvo, etc. (Distancia mínima 150 metros). | NO | | Hay cercanía de montículos de tierra que pueden generar polvo a menos de 150 metros de distancia de la planta. | | |  | |  | |  | |
| 4 | El ingreso al establecimiento dispone de veredas adecuadas para evitar ingreso de polvo, tierra, etc. | SI | | la infraestructura contará con veredas de acceso y al interior de la planta, existe un sistema correcto de evitar la generación de polvo dentro de la planta. | | |  | |  | |  | |
| **ESTRUCTURA E INSTALACIONES** | |  |  |  | | |  | |  | |  | |
| 5 | El establecimiento se encuentra protegido contra: |  | |  | | |  | |  | |  | |
| a) Infestaciones por plagas. (hermeticidad, mallas, etc) | SI | | Las ventanas tendrán mallas removibles, y en las puertas habra cortinas sanitarias que evitan la contaminación entre áreas. | | |  | |  | |  | |
| b) Acumulación de desechos líquidos sólidos, gas. (en espacio externo y área colindante). | SI | | No hay esa posibilidad de acumulación de desperdicios en la planta | | |  | |  | |  | |
| c) Riesgos eléctricos e Incendios. (cables protegidos y extintores vigentes) | SI | | Se cumplirá con la ley de edificaciones y construcciones de Perú, eso garantiza este iten se cumpla. | | |  | |  | |  | |
| 6 | Para proteger el alimento, el establecimiento dispone de área adecuada y exclusiva para almacenamiento de alimentos. | SI | | Poseerá almacenes exclusivos para tal fin,. | | |  | |  | |  | |
| 7 | Las instalaciones de los equipos de producción y almacenamiento deben poseer un espacio suficiente para las operaciones sanitarias. | SI | | Hay espacio necesario según su diseño. | | |  | |  | |  | |
| 8 | El potencial de contaminación debido al diseño y construcción de la planta se ha reducido por división de áreas (ambientes aislados). | SI | |  | | |  | |  | |  | |
|  | c) Existe adecuadas prácticas de almacenamiento. | SI | | La planta va a contar con un manual de adecuado almacenamiento PEPS. | | |  | |  | |  | |
| 9 | Se dispone de medios adecuados de ventilación mecánica que permitan controlar la temperatura, la generación de malos olores y/o riesgo de contaminación cruzada. | SI | | NO APLICA | | |  | |  | |  | |
| 10 | Las ventanas están provistas de malla u otros tipos de protección contra plagas. (2 mm de cocada) | SI | | Las ventanas contarán con esa característica, no son fáciles de remover | | |  | |  | |  | |
| 11 | La iluminación natural o artificial, permite la realización de operaciones de manera higiénica y limpia en áreas manipulación de alimentos. (Ver tabla). | SI | | La iluminación deberá ser buena en todos los ambientes | | |  | |  | |  | |
| 12 | Las fuentes de iluminación se encuentran protegidas contra posibles roturas. | SI | | Las luminarias estarán protegidas con láminas de protección plásticas y en buen estado de conservación. | | |  | |  | |  | |
| **EQUIPOS** | |  |  |  | | |  | |  | |  | |
| 13 | Las superficies del mobiliario en contacto directo con los alimentos deben ser de material que permita su limpieza y desinfección. | SI | | Serán de material que permite mantener limpio y desinfectado todo el tiempo | | |  | |  | |  | |
| 14 | Los equipos que aplican tratamientos térmicos permiten el control y ajuste a temperaturas adecuadas. (termostato, termómetro) | SI | |  | | |  | |  | |  | |
| 15 | Los equipos y/o instrumentos de control son suficientes y precisos además estar diseñados y construidos con materiales que pueden limpiarse y mantenerse fácilmente. (Termómetros, balanzas, higrómetros, etc.) | SI | |  | | |  | |  | |  | |
| 16 | Los equipos de medición tienen calibración vigente y el registro de verificación y mantenimiento se encuentra al día. (pesa patrón, tara, etc) | SI | |  | | |  | |  | |  | |
| **HIGIENE PERSONAL Y SANEAMIENTO DE LOS AMBIENTES** | |  |  |  | | |  | |  | |  | |
| 17 | Al ingreso a la planta se controla y supervisa a los manipuladores de alimentos: aseo personal, indumentaria y presencia de heridas, lesiones, sortijas, relojes, pulseras, uñas largas, etc. | SI | | La planta tendrá un programa de Higiene y saneamiento como documento, eso osibilita se cumpla este punto. | | |  | |  | |  | |
| 18 | Se realiza exámenes médicos a los manipuladores cuando se tiene algún indicio de fuente de contaminación. (registro, certificado médico) | SI | | Los trabajadores, deberán contar con carnet sanitario entregado por el MINSA. | | |  | |  | |  | |
| 19 | Se cuenta con jabón y/o sustancia sanitizante junto al lavatorio de manos para uso de personas al ingreso a la planta. (ingreso a la fábrica) | SI | |  | | |  | |  | |  | |
| 20 | El personal manipulador de alimentos cuenta con ropa protectora, calzado y cubrecabeza adecuado, diferenciado por áreas de trabajo. (Guantes y mascarillas según área de proceso). | SI | | Habrá uniformes limpios y botas de trabajo | | |  | |  | |  | |
| 21 | Se encuentran identificados los recipientes para desechos, subproductos y sustancias no comestibles o peligrosas; y son de material adecuado. (lavables desinfectables). Desechos (basura y mat reciclable). | SI | | Se encontraran rotuladas, y designadas por áreas. | | |  | |  | |  | |
| 22 | Se cuenta con lugares específicos para los desechos y desperdicios. | SI | | . | | |  | |  | |  | |
| 23 | Se evita la acumulación de desechos y/o desperdicios en las áreas de manipulación y almacenamiento de alimentos. | SI | | Hay un personal encargado de mantener limpio las áreas críticas de la planta | | |  | |  | |  | |
| 24 | Se dispone de abastecimiento suficiente de agua potable (sistema de distribución y almacenamiento) | SI | | Habrá un tanque elevado de agua, | | |  | |  | |  | |
| 25 | Existen instalaciones adecuadas y debidamente ubicadas para la limpieza del alimento, utensilios y equipos. | SI | |  | | |  | |  | |  | |
| 26 | Se cuenta con los servicios de higiene bien ubicados para el personal: |  | |  | | |  | |  | |  | |
| a) Femenino: Inodoro, lavatorio y ducha. | SI | | Poseerá con SSHH. | | |  | |  | |  | |
| b) Masculino: Inodoro, lavatorio, urinario y ducha. | SI | | Poseerá con SSHH. | | |  | |  | |  | |
| 27 | Las instalaciones cuentan con vestuarios en número y diseño adecuado para el personal. | SI | |  | | |  | |  | |  | |
| 28 | Al ingreso a las salas de proceso, se dispone de lavamanos convenientemente ubicado, adecuado y provistos de agua. | SI | | En el ingreso habra un espacio para la higienización, hay que proveerle sus sistema de dispensa de jabón liquido | | |  | |  | |  | |
| 29 | Existen letreros claros que instruyen al personal sobre la desinfección de manos en las salas de proceso, servicios higiénicos y otros. | SI | | Habrá avisos en las paredes, cumpliendo las BPM y POES | | |  | |  | |  | |
| 30 | Los sumideros, desagües y otros se mantienen cerrados herméticamente. | SI | |  | | |  | |  | |  | |
| 31 | Se dispone de materiales adecuados y exclusivos por áreas para la limpieza y desinfección. | SI | | Estarán debidamente rotulados y hay en cada área | | |  | |  | |  | |
| 32 | Todas las superficies en contacto y no contacto con los alimentos se limpian con la frecuencia establecida en el programa de saneamiento. | SI | |  | | |  | |  | |  | |
| 33 | Los detergentes y desinfectantes empleados son inocuos y eficaces para el uso destinado?. | SI | | Se usarán detergentes permitido por DIGESA | | |  | |  | |  | |
| 35 | Se impide la entrada de animales (gatos, perros, aves, etc) en los recintos de la fábrica y planta de elaboración de alimentos. | SI | | El cerco perimétrico permitirá subsanar este punto. | | |  | |  | |  | |
| 36 | Las infestaciones por plagas se combaten de manera inmediata manteniendo inocuidad y aptitud para alimentos. | SI | | Se deberá contar con certificado de fumigación periódica | | |  | |  | |  | |
| **REQUISITOS RELATIVOS A LAS MMPP, PRODUCTO Y DESPACHO** | |  |  |  | | |  | |  | |  | |
| 37 | Se cuenta con fichas técnicas y certificados de análisis de materia prima e insumos. | SI | |  | | |  | |  | |  | |
| 38 | Se mantienen registros para la elaboración, producción, almacenamiento y distribución del alimento. (registros apropiados, inapropiado o no tiene) | SI | | Habrá un sistema de control de producción por fechas de producción | | |  | |  | |  | |
| **INOCUIDAD** | |  |  |  | | |  | |  | |  | |
| 39 | Se cuenta con parámetros de control microbiológicos, químicos o físicos basados en principios científicos sólidos los que se encuentran documentados en planes y procedimientos de vigilancia que indiquen métodos y límites | SI | | La planta contara con un plan HACCP de la planta que se basa en los principios que el c*odex alimentarius*. | | |  | |  | |  | |
| 40 | Se han definido mecanismos para evitar la contaminación microbiológica del alimento a través de la manipulación de superficies de contacto o aire, como: |  | |  | | |  | |  | |  | |
| a) Acceso restringido a las áreas de elaboración (antesalas, vestuarios de ingreso, etc.) | SI | | Habra control a cargo de un responsable. | | |  | |  | |  | |
| b) Limpieza y desinfección de superficies luego de su uso | SI | |  | | |  | |  | |  | |
| 41 | Los utensilios y equipos portátiles ya limpios y desinfectados se almacenan en lugares que previenen una contaminación de los mismos. Cubiertos adecuadamente. | SI | |  | | |  | |  | |  | |
| 42 | Se cuenta con sistemas que permitan reducir el riesgo de contaminación por sustancias extrañas en el producto así como su detección oportuna | SI | | Solamente se trabajarán con productos e insumos que tengan registro sanitario, así que este punto esta cuidado de esa forma. | | |  | |  | |  | |
| 43 | Las instalaciones y equipos se mantienen en estado apropiado que facilita su saneamiento y prevención de contaminación cruzada. | SI | | Los pisos y techos estarán en buen estado de conservación. | | |  | |  | |  | |
| 44 | Se toman precauciones para el ingreso del personal extraño (visitantes) de forma tal que no atente contra la inocuidad del alimento. (ropa, pediluvio, lavatorio, sanitizante, etc.) | SI | |  | | |  | |  | |  | |
| 45 | Existen sistemas que aseguren un control eficaz de la temperatura, tiempo y/o peso para el logro de un alimento inocuo. | SI | | Habrá termómetros y balanzas, que cuiden la calidad en cantidad del producto. | | |  | |  | |  | |
| 46 | Se cuenta con registros de capacitación a la gerencia, jefatura y supervisores de producción sobre principios y prácticas de higiene de los alimentos (HACCP, BPM). | SI | |  | | |  | |  | |  | |
|  |  |  |  |  | |  | |  | |  | |
|  | **1-9 PERSONAS** |  |  | **PUNTAJE TOTAL:** | | |  | |  | |  | |
|  | HOMBRES: 1 WC, 2 LAVATORIOS, 1 DUCHA, 1 URINARIO |  |  | **CALIFICATIVO:** | | |  | |  | |  | |
|  | MUJERES: 1 WC, 2 LAVATORIOS, 1 DUCHA |  |  |  | |  | |  | |  | |
|  | **10-24 PERSONAS** |  | Excelente Desde 98 a 100 | | | |  | |  | |  | |
|  | HOMBRES: 2 WC, 4 LAVATORIOS, 2 DUCHAS, 1 URINARIO |  | Muy bueno Desde 93 a menos de 98 | | | |  | |  | |  | |
|  | MUJERES: 2 WC, 4 LAVATORIOS, 2 DUCHAS |  | Bueno Desde 86 a menos de 93 | | | |  | |  | |  | |
|  |  |  | Regular Desde 76 a menos de 86 | | | |  | |  | |  | |
|  |  |  | Malo Menos de 76 | | | |  | |  | |  | |
|  |  |  |  | | **Iluminación** |  | |  | |  | |
|  |  |  |  | | Sala de Proceso 220 Lux | | | | | | | |
|  |  |  |  | |  |  | |  | |  | |
|  | Los inodoros, lavatorios y urinarios deben ser de loza |  |  | | Otras áreas 110 Lux | | | | | | | |
|  |  |  |  | |  |  | |  | |  | |
|  | **RECOMENDACIONES:** |  |  | |  | |  | |  | |  | |
|  | * Instalar los primeros pasos de un sistema de aseguramiento de la calidad para la planta, con manuales de Buenas Prácticas de Manufactura y el Plan de higiene y saneamiento como mínimo para esta planta. * Los ángulos de las paredes y pisos no deben ser de 90°, deben tener un borde redondeado, debe subsanarse este punto * Proteger adecuadamente el sistema de iluminación y cableado. * Aplicar ripio en los ingresos para evitar la generación de polvo. | | | | | |  | |  | |  | |
|  | |  |  | |  |  | |  | |  | |
|  | |  |  | |  |  | |  | |  | |

ANEXO II