



PROYECTO PARA LA OBTENCIÓN DE LICENCIA DE ACTIVIDAD PARA CULTIVO DE MICRO ALGAS Y ACUAPONÍA EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE LORQUÍ



PROMOTOR:
JARDINERÍA Y VIVEROS LA NORIA S.L.

FECHA:
Junio de 2021

AUTOR DEL PROYECTO:
JOSÉ JAVIER MORENO ALMAGRO
D.N.I. 29065014Y
Ingeniero Agrícola
Nº DE COLEGIADO 751

VISADO Nº V-RM00519-21 de fecha 24/06/2021
CÓDIGO ÚNICO DE VALIDACIÓN: 2dsw5j2je425202124611224

Colegiado: 00751 JOSE JAVIER MORENO ALMAGRO
Validación: <http://cotitarm.e-visado.net/validacion.aspx>

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS TÉCNICOS
AGRICOLAS DE LA REGION DE MURCIA



INDICE

PROYECTO DE OBTENCIÓN DE LICENCIA MUNICIPAL

- 1.- OBJETO DEL PROYECTO
 - 1.2.- REGLAMENTACIÓN OBSERVADA
- 2.- PROMOTOR DE LA INSTALACIÓN
- 3.- EMPLAZAMIENTO
 - 3.1.- CALIFICACIÓN URBANÍSTICA
 - 3.2.- REFERENCIA CATASTRAL
- 4.- EDIFICIO
- 5.- PROCESO INDUSTRIAL
- 6.- NUMERO DE PERSONAS
- 7.- MAQUINARIA Y ELEMENTOS DE TRABAJO
- 8.- MATERIAS PRIMAS, PRODUCTOS INTERMEDIOS Y PRODUCTOS ACABADOS
- 9.- COMBUSTIBLE
- 10.- INSTALACIONES
 - 10.1.- INSTALACIÓN ELÉCTRICA
 - 10.2.- INSTALACIONES DE ACONDICIONAMIENTO DE LOCAL
 - 10.3.- INSTALACIÓN SANITARIA
- 11.- VENTILACIÓN
- 12.- EXPLICACIÓN ACERCA DE LA REPERCUSIÓN DE LA ACTIVIDAD SOBRE EL MEDIO AMBIENTE.
 - 12.1.- RUIDOS
 - 12.2.- VIBRACIONES
 - 12.3.- HUMOS, GASES, OLORES, NIEBLAS Y POLVOS EN SUSPENSIÓN.
- 13.- RIESGO DE INCENDIO, DEFLAGRACIÓN Y EXPLOSIÓN
- 14.- AGUAS:
 - 14.1.- AGUA POTABLE
 - 14.2.- RESIDUALES
- 15.- RESIDUOS SÓLIDOS.
- 16.- NÚMERO Y DISPOSICIÓN DE ACCESOS
 - 16.1.- CALCULO DE LA OCUPACIÓN
- 17.- SERVICIOS DE HIGIENE
- 18.- HOMOLOGACIÓN
- 19.- RÓTULO PUBLICITARIO

ANEXOS

- ANEXO 1: MEDICIONES
- ANEXO 2: PLANOS
- ANEXO 3: ESTUDIO IMPACTO MEDIOAMBIENTAL



1.- OBJETO DEL PROYECTO

La finalidad de este proyecto es someter a juicio y solicitar de los organismos competentes, la debida autorización para la producción de microalgas bajo invernadero y la producción de peces y hortalizas en sistemas acuapónicos.

1.2.- REGLAMENTACIÓN OBSERVADA

Para la redacción de este Proyecto se han tenido en cuenta las siguientes Normas y Reglamentos:

- REVISIÓN DE NORMAS SUBSIDIARIAS MUNICIPALES DE LORQUÍ 2002
Se permiten en Suelo No Urbanizable de tipo 3 (N.U.3)
Explotaciones agrícolas en general.
 - a) Parcela mínima edificable: La extensión mínima de la parcela sobre la que podrá autorizarse la edificación de uso permitido será de 20.000 m². En la actualidad éstas comprenden la totalidad del Suelo N.U.3.
 - b) Parcela indivisible: A efectos de edificación, se declara indivisible, toda parcela de superficie menor a 40.000 m², debiéndose arbitrar los procedimientos pertinentes que impidan su parcelación.
 - c) Altura y número de plantas: La altura de la edificación, cualquiera que fuere su uso, no superará los SEIS metros, correspondientes a DOS plantas. Dicha altura se entiende medida desde la cota media de la base de la edificación hasta el plano inferior del forjado de cubierta o alero. Se prohíbe la construcción de sótanos, cualquiera que fuere su uso.
 - d) Ocupación: La ocupación del suelo por la edificación no superará el 2 % de la superficie de la parcela.
 - e) Separación a linderos: Las edificaciones se separarán de todos los linderos de la parcela un mínimo de cinco metros, sin perjuicio de otras disposiciones que le fueran de aplicación.

2.- PROMOTOR DE LA INSTALACIÓN

El presente Proyecto está promovido por:

PROMOTOR: JARDINERÍA Y VIVEROS LA NORIA, S.L.
C.I.F.: B 73151615
DOMICILIO SOCIAL: Calle de La Noria , 37.1º
POBLACIÓN: 30564 Lorquí, Murcia.

3.- EMPLAZAMIENTO

Las explotaciones se encuentran ubicadas en el término municipal de Lorquí, concretamente en el paraje la Turbina y comprenden las siguientes parcelas:

- Parcela 35 polígono 12 referencia catastral 30025A012000350000JQ
- Parcela 34 polígono 12 referencia catastral 30025A012000340000JG
- Parcela 32 polígono 12 referencia catastral 30025A012000320000JB
- Parcela 38 polígono 12 referencia catastral 30025A012000380000JT
- Parcela 37 polígono 12 referencia catastral 30025A012000370000JL
- Parcela 17 polígono 12 referencia catastral 30025A012000170000JI
- Parcela 18 polígono 12 referencia catastral 30025A012000180000JJ
- Parcela 19 polígono 12 referencia catastral 30025A012000190000JE
- Parcela 20 polígono 12 referencia catastral 30025A012000200000JI
- Parcela 8 polígono 12 referencia catrastal 30025A012000080000JM

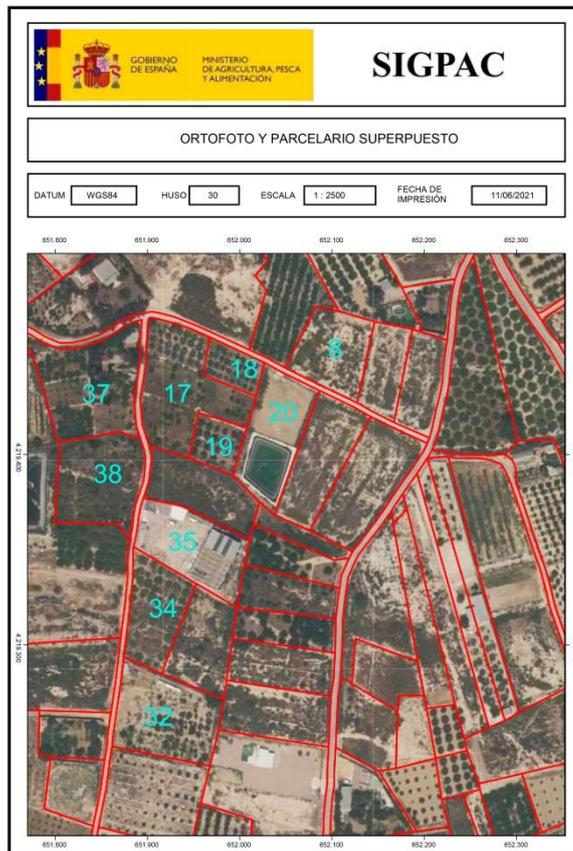


Ilustración 1: Ortofotografía dell área perteneciente a las parcelas de la instalación. Las parcelas han sido numeradas para su distinción.

3.1- Calificación urbanística

Consultada la información oficial sobre el territorio ofrecida por el Ayuntamiento de Lorquí se encuentra en un terreno clasificado como **Suelo No Urbanizable I3** compatible con la actividad a desarrollar.

3.2- Referencia catastral

30025A012000350000JQ	30025A012000170000JI
30025A012000340000JG	30025A012000180000JJ
30025A012000320000JB	30025A012000190000JE
30025A012000380000JT	30025A012000200000JI
30025A012000370000JL	30025A012000080000JM

3.3.- Distancias a Núcleos Urbanos

Con las herramientas cartográficas ofrecidas por el Sigpac se ha comprobado, así mismo, la distancia al núcleo urbano más cercano, siendo esta de 1.360 m .

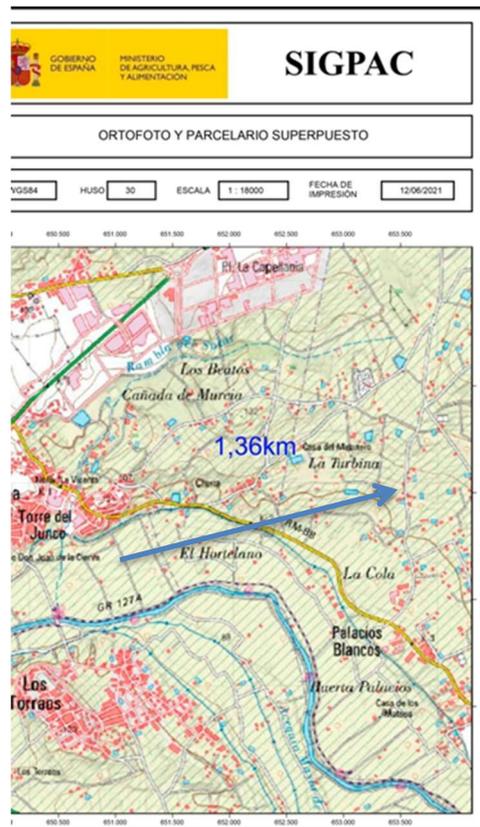


Ilustración 2: Distancia al núcleo urbano más cercano mediante ortofoto.

4.- ÁREA DE PRODUCCIÓN DE MICROALGAS.

La unidad de producción de microalgas se sitúa en un espacio vallado de 2.294 m² dentro de la parcela 20. En su interior alberga los distintos elementos de la explotación, necesarios para su correcto manejo. Destacan un invernadero multitunel, un reservorio principal y un reservorio auxiliar.

Características del invernadero multitunel:

- ✓ Estructura de acero galvanizado.
- ✓ Cobertura de plástico térmico 800 galgas
- ✓ Superficie total 675m².
- ✓ Altura total 6 m

Objetivos principales del invernadero:

- Mantener el medio de cultivo protegido de agentes externos (polvo en suspensión, defecaciones de aves, agentes patógenos, contaminación de posibles pesticidas, etc...)
- Asegurar una correcta climatización del interior para optimizar el cultivo .

Componentes del interior del invernadero:

- Dos raceways de polietileno de alta densidad con una superficie total de 130 m² y un volumen de 30.000 litros por unidad. A estos sistemas de cultivo, se han acoplado individualmente un agitador eléctrico construido en acero inoxidable cuya función es oxigenar y mantener en constante movimiento las células de la espirulina.
- Un sistema de sombreado cenital fabricado en rafia del 60% para mantener la iluminación adecuada del medio.
- Seis contenedores de polietileno de baja densidad modelo GRG de 1000 litros, los cuales albergan el inóculo para ser usado posteriormente en los raceways.
- Una sala de 9 m² construida en panel sandwich de 30mm para realizar las operaciones de cosechado a través de un sistema de bombeado peristáltico, microfiltrado y aspiración.



Ilustración 3: Panorámica exterior del invernadero y el reservorio principal



Ilustración 4: Detalle del raceway en interior del invernadero.

Características del reservorio principal

- ✓ Polietileno de alta densidad 2mm como material de cobertura
- ✓ Volumen total 1293 m³.
- ✓ Superficie total 841m²
- ✓ Vallado perimetral
- ✓ Suministro de agua a través de bombeo eléctrico

Objetivo principal del reservorio:

- Asegurar el abastecimiento de agua de riego para las instalaciones



Ilustración 5: Detalle del embalse principal.

Características del reservorio auxiliar

- ✓ Polietileno de alta densidad 2mm como material de cobertura
- ✓ Volumen total de 30 m³
- ✓ Superficie total 45 m²
- ✓ Vallado perimetral

Objetivo principal del reservorio :

- Trasvase para el purgado de los raceways



Ilustración 6: Detalle del resorvorio auxiliar

4.1- ÁREA DE PRODUCCIÓN DE ACUICULTURA E HIDROPONÍA BAJO SISTEMAS ACUAPÓNICOS .



Ilustración 7: Panorámica general de la parcela 35 con las instalaciones descritas

La unidad de producción de acuaponía, se sitúa en un espacio vallado de 2.335 m² dentro de la parcela 35. Su interior alberga los distintos elementos de la explotación, necesarios para su correcto manejo. Destacan un invernadero tipo capilla para producción de hortalizas , un área de agua para la producción de peces (tilapia Nilótica), un área destinada a oficina y cocina, un almacén para estado larvario (incubadora), un almacén para el procesado de espirulina, laboratorio y cámara de secado. También alberga un depósito de propano como fuente de combustible para el grupo electrógeno, un taller para tareas de mantenimiento y un área de servicios.

Características del invernadero capilla:

- ✓ Estructura de acero galvanizado.
- ✓ Cobertura de cristal doble capa
- ✓ Superficie total 380 m².
- ✓ Altura total 6 m
- ✓ Sistema de calefacción mediante tuberías radiantes
- ✓ Sistema de enfriamiento mediante evaporadores

Objetivos principales del invernadero:

- Mantener el cultivo protegido de agentes externos (insectos, condiciones climatológicas adversas, etc..)
- Asegurar una correcta climatización del interior para optimizar el cultivo .



Ilustración 8: Detalle del interior del invernadero con todos sus componentes

Componentes del interior del invernadero:

- 10 mesas de cultivo en sistema NFT (nutrient film technology) basado en canales las cuales mantienen hidratadas y nutridas las plantas .
- 10 mesas de cultivo en sistema rockwool basado en sacos de lana de roca con sistema automatizado de riego localizado.
- 1 Sistema de fertirrigación automatizado para la correcta mezcla y aporte de los nutrientes para las plantas
- 1 sistema de calefacción mediante tuberías radiantes calentadas las cuales son calentadas a través de una caldera de propano.
- 1 sistema de refrigeración del habitáculo para mantener la temperatura optima de cultivo mediante evaporadores con tuberías de acero inoxidable.
- 1 sistema de sombreado automatizado mediante sensores de acero y motorreductores.
- 1 sistema de ventilación cenital y lateral totalmente automatizado.

Características del área para acuicultura:

- ✓ Estructura de acero galvanizado.
- ✓ Cobertura de panel sándwich de 10mm
- ✓ Superficie total 180 m².
- ✓ Altura total 6 m
- ✓ Sistema de filtrado mediante recirculación de agua RAS.
- ✓ Sistema de calefacción de agua mediante caldera de propano.

Objetivos principales del área para acuicultura:

- Asegurar el cultivo de peces bajo sistemas de recirculación de agua en condiciones ideales.
- Aprovechamiento de los sólidos generados para fertilizar las plantas
- Alojamiento de los distintos componentes para el funcionamiento del sistema

Componentes principales del área para acuicultura:

- 12 Tanques de cultivo contruidos en fibra de vidrio con un volumen de 2,2 m³
- 12 Comederos automatizados para distribuir la comida de los peces
- 2 Bombas de 2 kw. para el sistema de filtrado y retorno
- 1 Filtro de tambor para una capacidad de filtrado de 48m³
- 1 Filtro de láminas para decantación de sólidos
- 1 Biofiltro de lecho expandido 5.000 litros construido en acero inoxidable
- 1 Biofiltro tipo tricklingfilter para procesos de desnitrificación construido en fibra de vidrio
- Aireador 5 kw con flujo continuo para oxigenar el agua de cultivo
- 2 Depósitos de polietileno de 5.000 para abastecimiento del sistema
- 2 Armarios eléctricos para el control electrónico del sistema
- 1 Caldera de propano para calentar el agua del sistema
- 1 Sistema de refrigeración mediante compresor y tuberías radiantes.



Ilustración 9: Detalle del interior del área de acuicultura

Características del área de oficinas y cocina:

- ✓ Edificio existente con cerramiento de bloque prefabricado de 40x20 cm, enlucido exterior como monocapa blanco e interior en yeso .
- ✓ Superficie total 40,9 m²
- ✓ Altura total 3,70 m



Ilustración 10: Detalle de oficinas en las instalaciones

Características del área para el procesamiento de espirulina, laboratorio y cámara de secado:

- ✓ Edificio existente con cerramiento de bloque prefabricado de 40x20 cm, con enlucido exterior en monocapa blanco e interior en cemento pintado de blanco.
- ✓ Cubierta exterior de chapa metálica galvanizada de 1,5mm compuesta por una capa de aislamiento con espuma de poliuretano expandido de 4cm
- ✓ Superficie total 57,4 m²
- ✓ Altura total 2,95 m

Objetivos principales del área para el procesamiento de espirulina, laboratorio y cámara de secado:

- Procesado de la biomasa de espirulina procedente del invernadero ubicado en la parcela 20 posteriormente descrita
- Primer y segundo escalado en laboratorio en condiciones controladas.
- Sala blanca para mesa de prensado de biomasa mediante bomba de vacío, embudidora y cámara de secado.
- Almacén para mantener el producto final envasado y conservado en condiciones óptimas



Ilustración 11: Sala de procesamiento de espirulina y laboratorio.

5.- PROCESO INDUSTRIAL CULTIVO DE MICROALGAS

El proceso de producción de espirulina platensis se basa principalmente en los siguientes puntos

- ❖ Adquisición de la cepa madre :
En el caso de Tilamur, esta cepa (BEA 0007) fue obtenida en el banco español de algas (B.E.A) localizado en el Muelle de Taliarte, Gran Canaria.
- ❖ Primer escalado de la cepa en laboratorio con parámetros de cultivo controlados.
- ❖ Segundo escalado en laboratorio y en contenedores de 5 litros.
- ❖ Tercer escalado en invernadero y en contenedores de 1.000 litros GRG.
- ❖ Inoculación de los raceways definitivos mediante el contenido de los GRG a gran escala 30.000 litros.

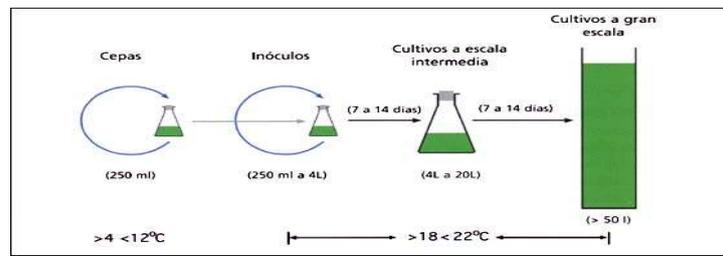


Ilustración 11: Proceso de escalado de la espirulina

- ❖ Obtención de la biomasa mediante el bombeo peristáltico desde los raceways a través de una mesa de microfiltrado y aspirado.

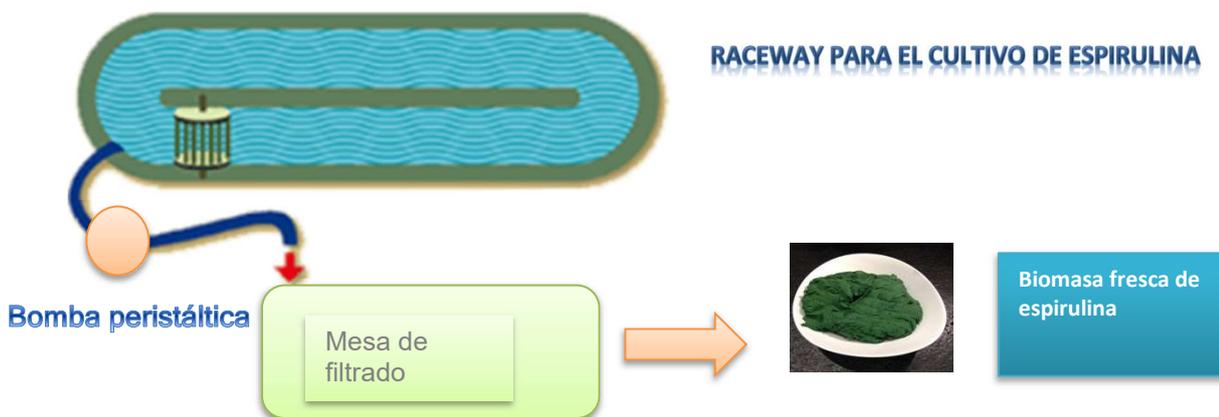


Ilustración 12: Proceso de cosechado de espirulina

La explotación tiene prevista una producción anual de 5.000 kg de espirulina en seco con una relación de entre el 10 y el 13% del total de la biomasa en fresco cosechada.



Ilustración 13: Primer y segundo escalado en el laboratorio y producción final en raceways bajo invernadero.



Ilustración 14: Detalle de la sala de filtrado y mesa de filtrado

5.1- PROCESO SEMI INDUSTRIAL CULTIVO DE PECES Y HORTALIZAS EN SISTEMAS ACUAPÓNICOS

La acuaponía es una tecnología de los alimentos que combina el cultivo de peces (acuicultura) y vegetales (hidroponía) en un mismo entorno cerrado. Esta tecnología aprovecha el agua proveniente de los desechos del sistema de filtrado de los peces, para canalizarla a la zona de las plantas nutriendo e hidratando las raíces de estas sin usar ningún tipo de suelo. Este agua altamente enriquecida con los restos de comida sobrantes y las defecaciones de los peces, supone un ahorro de un 90% de agua con respecto a la agricultura tradicional y un 40% de fertilizantes .

Todo el proceso del sistema acuapónico se basa en los siguientes puntos:

- ❖ Adquisición de alevines certificados de tilapia por parte de la empresa holandesa Til-Aqua
- ❖ Adquisición de semillas de hortalizas para realizar la siembra y posterior ubicación de los tacos de lana de roca en las distintas canales y sacos.
- ❖ Aporte de pienso para distintas etapas del pez .
- ❖ Análisis mensuales de calidad de agua y carencia de fertilizantes.
- ❖ Aporte de fertilizantes extra a los pozos de nutrientes

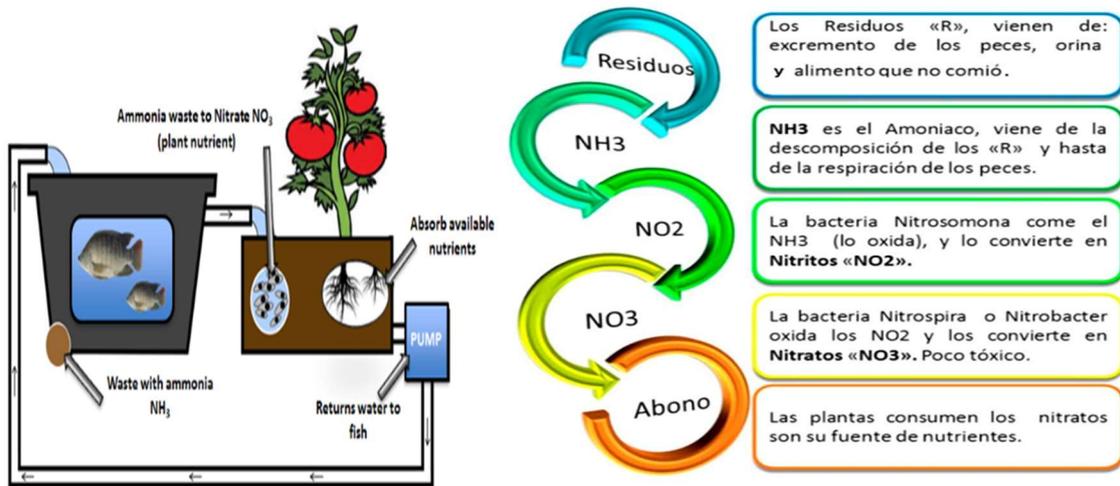


Ilustración 15: Proceso acuapónico y ciclo del nitrógeno



Ilustración 16: Tanque de peces y tomates en el sistema



6.- NUMERO DE PERSONAS

Se prevé una plantilla en la Empresa constituida por:

Biólogo	1
Obreros fijos	1
TOTAL PERSONAL	2

El personal dedicado a la cosecha, nutrición del medio y, en general, el mantenimiento de las instalaciones observará la máxima pulcritud en su aseo personal y utilizará ropa de uso exclusiva de trabajo. El personal trabaja en régimen de 8 horas, durante los días laborales del año, 40 horas por semana y 230 días por año.

7.- MAQUINARIA Y ELEMENTOS DE TRABAJO

La maquinaria y elementos de trabajo necesarios para desarrollar la actividad de la producción de microalgas, son los siguientes:

ELEMENTOS	DENOMINACIÓN	POTENCIA (W)
2	Motor para aireadores	1500
1	Mesa filtrado mediante aspiración	1400
3	Luminarias en sala de filtrado	150
1	Bomba peristáltica para filtrado	1500
1	Bomba de retorno raceways	750
1	Aireador para GRG inóculos	400
1	Prensa de vacío	500
1	Embutidora	500
1	Cámara de secado	3500

La previsión total de carga para la citada actividad es de **12.000 W.**, en el caso de la conexión simultánea de todos sus receptores.

La maquinaria y elementos para desarrollar la actividad de acuaponía son los siguientes:

ELEMENTOS	DENOMINACIÓN	POTENCIA (W)
2	Bomba de recirculación	2000
1	Filtro de tambor	350
6	Luminarias en sala de acuicultura	150
12	Comederos	45
1	Aireador principal	3750
1	Aireador secundario	700
2	Cuadros electrónicos	800
1	Caldera de propano	150
1	Grupo de frío	24000
2	Bombas tanques de nutrientes	1500
12	Luminarias invernadero de hortalizas	150



La previsión total de carga para la citada actividad es de **40.790 W.**, en el caso de la conexión simultánea de todos sus receptores.

8.- MATERIAS PRIMAS Y PRODUCTOS ACABADOS

Las materias primas presentes son :

- Espirulina en medio de cultivo
- Macro y micro nutrientes para la elaboración de la solución nutritiva
- Oligoelementos para la solución nutritiva
- Sal
- Bicarbonato sódico para mantener la solución en su pH idóneo.
- Agua procedente del embalse principal previamente filtrada y tratada con rayos ultravioleta para eliminar bacterias.
- Alevines de tilapia
- Pienso para peces de distinta granulometría
- Semillas de hortalizas
- Fertilizantes varios
- Sacos de lana de roca
- Tacos de lana de roca
- Tubería para goteros
- Goteros 4l/h

Los productos finales son:

- Espirulina en seco después de los distintos procesos descritos 5kg/día
- Pez tilapia sacrificado pero no eviscerado 3.000kg/año envasado en cajas de poliespan con hielo
- Tomates 2.800kg/año

Los productos de limpieza no superan en ningún momento los 50 kg ó 35 litros. Están almacenados de forma adecuada con las etiquetas y están perfectamente identificados como elementos de desinfección.

9.- COMBUSTIBLE

Se utiliza combustible gas propano para alimentar el grupo electrógeno de 60 kw que suministra energía eléctrica a la explotación en caso de caída de red.

.El almacenaje de este, se encuentra en un depósito de 4.000 litros instalado por la empresa Repsol con número de instalación 50146238.

10.- INSTALACIONES

10.1.- Instalación eléctrica

Descrita en la anterior memoria presentada al técnico municipal.



10.2.- INSTALACIONES SANITARIAS

Vendrán reguladas por las Normas de higiene relativas a los productos alimenticios (Reglamento (CE) 852/2004, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 29 de abril de 2004, relativo a la higiene de los productos alimenticios):

Así, para la sala cosechado y filtrado:

- Se dispondrá de la documentación necesaria para poder acreditar al proveedor inmediato de las materias primas utilizadas.
- Los recipientes, máquinas y utensilios a estar en contacto con la biomasa, serán de materiales que no alteren sus características físicas ni organolépticas. Las máquinas así como los instrumentos de corte y medida y demás utensilios, mesas y estanterías serán de material impermeable e inoxidable. No se permitirá la utilización de madera en cualquier tipo de utillaje.
- Todos los locales destinados a la manipulación de la biomasa fresca, estarán debidamente aislados de cualquier otro ajeno a sus cometidos específicos.
- Los pavimentos de estas dependencias serán impermeables, antideslizantes, de fácil limpieza y desinfección, con la inclinación suficiente para evitar retenciones de agua u otros líquidos y estarán provistos de desagües con los dispositivos adecuados que eviten olores y penetración de roedores.
- Las paredes tienen superficies lisas continuas e impermeables de color claro.
- Las dependencias se someterán a procesos de desinfección, desinsectación y desratización (DDD) con la periodicidad necesaria.
- Los techos serán lisos de material idóneo y lavable.
- Los elementos de iluminación están provistos de dispositivos que protejan la leche y los animales en caso de rotura.
- Los productos de limpieza, desinfección, desinsectación, desratización o cualquier sustancia peligrosa o medicamentos se almacenarán en lugar separado, donde no exista riesgo alguno de contaminación para la producción y estarán debidamente identificados.



11.- VENTILACIÓN

La ventilación queda asegurada mediante la corriente de aire existente entre las ventanas y puertas, creándose una eficiente corriente renovadora de aire.

Se mantiene, por medios naturales o artificiales, condiciones atmosféricas adecuadas, evitando el aire viciado, exceso de calor y frío, humedad o sequía y los olores desagradables.

Se dispone de un sistema de ventilación natural o forzada que garantice un mínimo de 50 metros cúbicos de aire limpio por hora.

12.- REPERCUSIÓN DE LA ACTIVIDAD SOBRE EL MEDIO AMBIENTE.

Para un detallado estudio de las repercusiones ambientales de la actividad ver ANEXO 1, Memoria Ambiental.

12.1.- RUIDOS

Los únicos ruidos provocados por la actividad son los del motor del generador eléctrico cuando este entre en marcha y que está homologado a menos de 60 dB. y los producidos por los aireadores para mantener el medio de cultivo en continuo movimiento.

Ambos se producen dentro de las dependencias de la actividad, y su repercusión a edificios adyacentes o a núcleos de población es nula ya que las distancias a ambos son superiores a 300 m y la atenuación es prácticamente total.

Los ruidos provocados por vehículos son los habituales y estarán dentro de la normativa de las Inspecciones Técnicas de Vehículos. Como medida especial antiruido, se limitará la actividad a las horas del día, evitándose traslados, trasiegos y operaciones (en especial los movimientos de vehículos) durante las horas de la noche.

12.2.- VIBRACIONES

La actividad biológica del cultivo no provoca ningún tipo de vibración.

El grupo electrógeno está provisto de dispositivos (SILEMBLOCK) para reducir tanto el sonido como las vibraciones. Las únicas que se transmiten son a la propia nave y ninguna a terceros. Las transmitidas a las propias dependencias no provocan alteraciones ni molestias tanto en inmuebles como en personas.

12.3.- HUMOS, GASES, POLVOS Y OLORES.

Los únicos humos son los de escape del grupo electrógeno y de los vehículos de transporte. El grupo pasará inspecciones periódicas para mantener sus emisiones de combustión dentro de la normativa aplicable y se exigirá a los vehículos que accedan a la explotación que estén al corriente de sus inspecciones técnicas reglamentarias. El número de vehículos simultáneos que se prevé es en cualquier caso inferior a 3, y a la intemperie, por lo que no se considera un foco apreciable de contaminación atmosférica.

Los gases de los procesos biológicos derivados del cultivo de espirulina son en su mayoría O₂, no reportando peligro alguno para la atmosfera. No obstante el invernadero, cuenta con suficiente ventilación cenital y frontal, para que regenerar aire fresco.

Los olores fruto del cultivo son inapreciables ya que al medio no se añade ningún tipo de sustancia maloliente y este se encuentra en continuo movimiento.



En cuanto al cultivo de peces hay que destacar que este área dispone de un extractor el cual regenera el aire del interior en todo momento. Los lodos en disolución procedentes de los sistemas de filtrado son expulsados todos los días a un tanque exterior para posteriormente ser bombeados a la zona de invernadero y alimentar las plantas. Dado que se practican limpiezas diarias en esta sala, los olores procedentes de los peces son prácticamente inapreciables.

13.- AGUA

13.1.- POTABLE

El local se abastece de agua potable, procedente de la red Municipal y se utiliza para el abastecimiento de los servicios de higiene y limpieza del local.

Los materiales de la instalación de saneamiento cumplen los siguientes requisitos:

- Son materiales que no producen sustancias nocivas.
- No modifican las características organolépticas ni la salubridad del agua suministrada.
- Resistentes a la corrosión interior.
- No presentan incompatibilidades entre sí.
- Son resistentes hasta una temperatura de 40°C, y las temperaturas de su entorno inmediato.
- Son compatibles con el agua suministrada y no favorecen la migración de sustancias de los materiales en cantidades que sean un riesgo para la salubridad y limpieza del agua de consumo humano.
- Su envejecimiento, fatiga, durabilidad y restantes características mecánicas, físicas o químicas, no deben disminuir la vida útil prevista de la instalación.

La instalación de agua de consumo estará provista de los sistemas antirretorno para evitar la inversión de flujo en los puntos que figuran a continuación:

- Tras los contadores.
- Antes de los aparatos de refrigeración.
- Grifos.

punto de consumo		unitario [litros/s]	instantáneo total [litros/s]
Grifo 1/2" uso general y sanitarios	7	0.5	0.5
TOTAL			0,5

La presión mínima en cada punto de consumo nunca será inferior a 10 (kPa) y tampoco superior a 500 (kPa). Acorde con todo lo expuesto con anterioridad el material utilizado para las tuberías de agua de consumo será el PE (*polietileno*).

Los diámetros calculados para cada una de las tuberías de agua a consumo según CTE son los siguientes:

Designación	Invernadero	Diámetro interior/externo (mm)
Tubería alimentación	-	32
Grifo uso general	Mesa de filtrado	20



14.2.- AGUAS RESIDUALES.

El cultivo de la microalga espirulina no genera ningún tipo de agua residual ya que durante el proceso de cosechado, el agua filtrada retorna de nuevo a los raceways. El agua utilizada para limpiar la sala de filtrado y la mesa de filtrado nunca podrá contener cloro ya que este elemento destruye las células de la espirulina. Por lo tanto el agua que se usa para los procesos de limpieza es agua de riego que es canalizada al reservorio auxiliar a través de un imbornal para posteriormente ser aportada al arbolado de la parcela.

Respecto a la planta de acuaponía los únicos vertidos que se generan son los producidos por las respectivas limpiezas y el uso de sanitarios. Estas aguas residuales son conducidas a un pozo soterrado el cual es vaciado por una empresa homologada de retirada de vertidos.

15.- RESIDUOS SÓLIDOS.

No se producen residuos sólidos en el cultivo de microalgas. En el caso de la planta acuapónica los únicos residuos que se producen son los envases de los piensos y restos de poda de plantas que son derivados a contenedores diseñados para tales fines.

16.- NÚMEROS Y DISPOSICIÓN DE ACCESOS.

Invernadero de espirulina

En este área concurrirá 1 operario y en ocasiones, durante las labores propias, puntuales, un máximo de 2 personas

El local dispone de 2 puertas de entrada/salida, de una hoja con un ancho de mínimo de 2,00 m y apertura lateral. La puerta principal corresponde al vallado perimetral con una anchura de 5m. El acceso al invernadero es a través de una puerta corredera de 3m de longitud.

Planta de acuaponía

En este local concurrirán 3 operarios y en ocasiones, por motivos de visita pública hasta un máximo de 30 personas. La planta dispone de una única puerta corredera de 5m de longitud. Esta puerta corresponde al vallado perimetral.

El cálculo de la puerta de evacuación se dimensionará a razón de 1 m de ancho por cada 200 personas.

- La anchura libre de la puerta de salida de evacuación es mayor de 0.80 m
- Las salidas y puertas exteriores son de acceso visible y debidamente señalizados.
- No existen obstáculos que interfieran la salida normal de las personas.
- La distancia máxima hasta las puertas de salida al exterior no excede de 15 metros.



16.1.- CÁLCULO DE LA OCUPACIÓN

La ocupación prevista de los locales se calculará como 1 persona por cada 0.8 m² de superficie útil, a excepción de pasillos, repartidores, vestíbulos y servicios, estimándose en:

$$211,54 \text{ m}^2 / 0,8 \text{ personas/m}^2 = \mathbf{264 \text{ personas.}}$$

Muy superior a la cantidad máxima de personas que pueden concurrir en la explotación que se considera máximo de 2 personas simultáneamente en procesos de carga y descarga, así como en labores de cosechado y mantenimiento.

17.- SERVICIOS DE HIGIENE

Existen dos áreas destinadas a la higiene personal en la parcela Nº 35, descritas a continuación:

- Aseos exteriores con una superficie total de 7,8m²
- Dispone de wc, lavabo con grifo temporizado y ducha.
- Aseos ubicados en edificio de oficinas con una superficie total de 4 m²
- Dispone de wc y lavabo con grifo monomando
- Ambos aseos están conectados a un pozo aguas residuales el cual es vaciado periódicamente por una empresa de recogida de aguas residuales homologada.

18.- HOMOLOGACIÓN

Todas y cada una de las medidas correctoras que se han de instalado con motivo del presente proyecto deben ser productos homologados.

En la fase de producción y manejo, los responsables de la explotación velarán y exigirán a terceros la homologación de equipos y maquinaria.

19.- RÓTULO PUBLICITARIO

No hay rótulo publicitario en la explotación, accesos o vías cercanas

JOSÉ JAVIER MORENO ALMAGRO
D.N.I. 29065014Y
Ingeniero Agrícola
Nº DE COLEGIADO 751

ANEXOS

1. MEDICIONES

1.1 CUADRO DE EDIFICIOS EXISTENTES

OFICINAS Y COCINA	40,9 m2
ÁREA DE LARVARIO	56,2 m2
ÁREA PROCESADO DE ESPIRULINA, LABORATORIO Y ALMACÉN	57,4 m2
ASEOS EXTERIORES	7,78 m2
TALLER	22,94 m2
ÁREA DE ACUICULTURA	189 m2

Total sup. Const. 374,2 m2

1.2 CUADRO DE INVERNADEROS EXISTENTES

INVERNADERO PARA CULTIVO DE ESPIRULINA	675 m2
INVERNADERO PARA CULTIVO ACUAPÓNICO	351 m2

Total superficie invernaderos 1.026 m2

1.3 CUADRO DE SUPERFICIE DE LAS DISTINTAS PARCELAS

➤ Parcela 35 polígono 12 referencia catastral	30025A012000350000JQ	2.335 m2
➤ Parcela 34 polígono 12 referencia catastral	30025A012000340000JG	1.808 m2
➤ Parcela 32 polígono 12 referencia catastral	30025A012000320000JB	2.675 m2
➤ Parcela 38 polígono 12 referencia catastral	30025A012000380000JT	2.408 m2
➤ Parcela 37 polígono 12 referencia catastral	30025A012000370000JL	3.087 m2
➤ Parcela 17 polígono 12 referencia catastral	30025A012000170000JI	2.984 m2
➤ Parcela 18 polígono 12 referencia catastral	30025A012000180000JJ	686 m2
➤ Parcela 19 polígono 12 referencia catastral	30025A012000190000JE	766 m2
➤ Parcela 20 polígono 12 referencia catastral	30025A012000200000JI	2.294 m2
➤ Parcela 8 polígono 12 referencia catrastal	30025A012000080000JM	1.747 m2

TOTAL SUPERFICIE 20.790 M2

2. PLANOS



Ilustración 17: Foto aérea zona de acuaponía

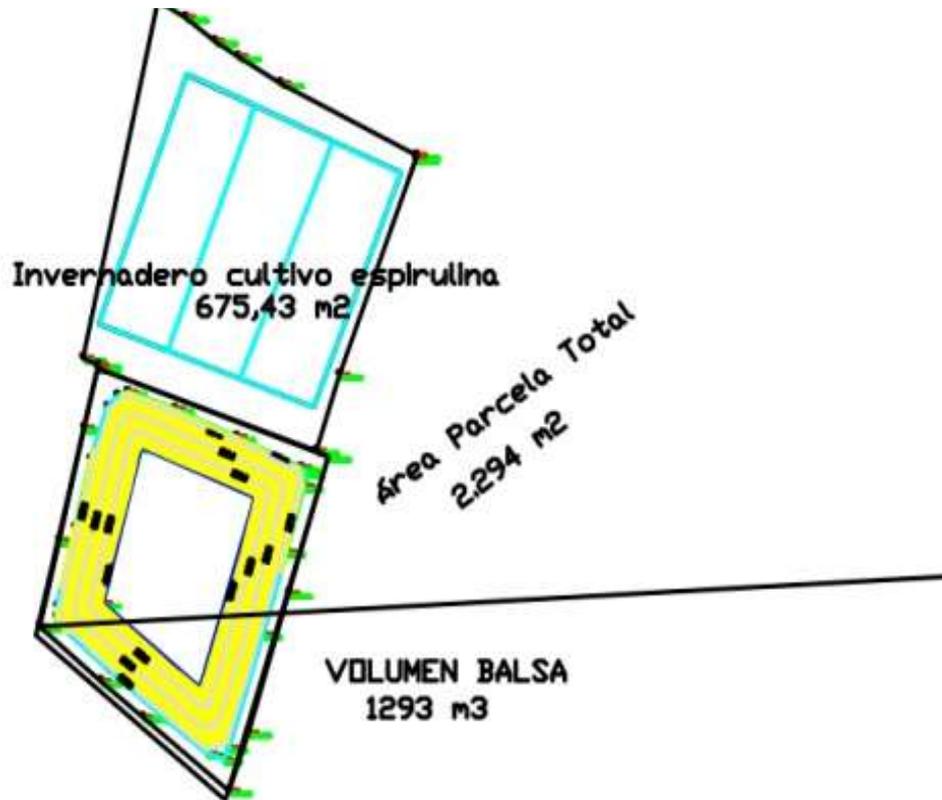


Ilustración 18: Plano área cultivo de microalgas

2015

Informes
Ambientales

PROYECTO DE CULTIVO ACUAPÓNICO DE TILAPIA (*Oreochromis niloticus*) Y TOMATE (*Solanum lycopersicum*)

MEMORIA AMBIENTAL
Ref: DT2015/020

TILAMUR



ESTUDIOS AMBIENTALES, S.L.

DOCUMENTOS

PROYECTO DE CULTIVO ACUAPÓNICO DE TILAPIA (*Oreochromis niloticus*) Y TOMATE (*Solanum lycopersicum*)

MEMORIA AMBIENTAL

Ref: DT2015/020

PROMOTOR TILAMUR

COORDINADOR

Antonio Belmonte Ríos (*Lcdo. Biología, TAXON*)

EQUIPO DE TRABAJO

Valentín Aliaga García (*Lcdo. Biología, TAXON*)

MURCIA, MARZO 2015

VISADO Nº V-RM00519-21 de fecha 24/06/2021
CÓDIGO ÚNICO DE VALIDACIÓN: 2dsw5l2je425202124611224

Colegiado: 00751 JOSE JAVIER MORENO ALMAGRO
Validación: <http://cotiarm.e-visado.net/validacion.aspx>

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS TÉCNICOS
AGRICOLAS DE LA REGIÓN DE MURCIA



ESTUDIOS AMBIENTALES, S.L.

MURCIA

Polig Ind. Oeste

C/ Uruguay, s/n - Parc 8/27 Nave 3130820 Alcantarilla
(MURCIA)

Tfno: 968 845 265 / Fax: 968 894 354
taxon@taxon.es

CANARIAS

C/ Amanecer, Nº30. Local 3 Dcha. La Laguna. 38206 S/C
Tenerife.

Tfno: 922 514 696 / Fax: 922 825 596
canarias@taxon.es

COMUNIDAD VALENCIANA

C/ Reina Victoria, Nº 114, bajo.
03201 Elche (Alicante).

Tfno: 966 618 136
comvalenciana@taxon.es

Copyright © Taxon Estudios Ambientales, S.L.

Los datos y resultados generados por este trabajo son propiedad del Promotor del mismo.

Los derechos sobre la propiedad intelectual de este documento pertenecen a los autores de los respectivos apartados.

Ninguna parte del presente documento puede ser copiada, almacenada, reproducida o transmitida por ningún medio electrónico, fotocopia, registro u otros medios sin permiso por escrito del Promotor y autores.



índice

1. ANTECEDENTES Y OBJETIVOS *pag. 7*
 - 1.1. INTRODUCCIÓN *pag. 7*
 - 1.2. ANTECEDENTES *pag. 7*
 - 1.3. OBJETIVOS *pag. 8*

2. DEFINICIÓN, CARACTERÍSTICAS Y UBICACIÓN DEL PROYECTO. *pag. 9*
 - 2.1. DEFINICIÓN *pag. 9*
 - 2.2. CARACTERÍSTICAS *pag. 9*
 - 2.2.1. Descripción del sistema de producción *pag. 9*
 - 2.2.2. Descripción de las instalaciones a construir. *pag. 10*
 - 2.3. UBICACIÓN DEL PROYECTO *pag. 14*
 - 2.3.1. Localización geográfica. *pag. 14*
 - 2.3.2. Clasificación del suelo a ocupar *pag. 15*

3. PRINCIPALES ALTERNATIVAS ESTUDIADAS *pag. 16*

4. ANÁLISIS DE IMPACTOS POTENCIALES EN EL MEDIO AMBIENTE *pag. 17*
 - 4.1. INTRODUCCIÓN *pag. 17*
 - 4.2. ORDENACIÓN DEL TERRITORIO (AFECCIÓN RED NATURA 2000) *pag. 17*
 - 4.3. AFECCIÓN AL MEDIO *pag. 17*

5. MEDIDAS PREVENTIVAS, CORRECTORAS O COMPENSATORIAS. *pag. 19*

6. PLAN DE VIGILANCIA AMBIENTAL. *pag. 20*

1. ANTECEDENTES Y

1.1. INTRODUCCIÓN

INAPRO está desarrollando un sistema acuapónico innovador y sostenible. La acuaponía combina la acuicultura (producción de pescado) y la horticultura (producción de verdura) reutilizando el agua dulce, los nutrientes y el CO₂. De este modo, el consumo de agua y el impacto medioambiental se reducen comparados con la producción única de peces o plantas. Sin embargo, los recientes sistemas acuapónicos integrados más grandes no están lo suficientemente consolidados en el mercado, a menudo debido a la insuficiente estabilidad de funcionamiento, la ausencia de estandarización y la rentabilidad económica.

Por tanto, INAPRO apunta a un avance real hacia la comercialización, desarrollando un sistema optimizado acuapónico basado en modelos. Desarrollando una solución modular, escalable y adaptable a las condiciones del lugar, se reforzará la estandarización en este campo. El sistema INAPRO permitirá una reutilización de los recursos del agua, una minimización de la demanda energética y los costes de operación. INAPRO movilizará la industria de los estados miembros a promover el nuevo e innovador enfoque técnico y tecnológico. Trabajando juntos dentro de una red convenientemente desarrollada por parte de técnicos de la ciencia y la industria, especialmente PYMES, pretendemos abarcar toda la cadena de valor: desde la investigación, a los mercados, del modelaje y la investigación experimental, a objetos de demostración a escala piloto, de la ciencia, al comercio y al público. INAPRO abrirá nuevas oportunidades de mercado y mejorará el acceso al mercado gracias a esas innovaciones, dentro y fuera de Europa, a los productores, los proveedores de tecnología y los consumidores finales.

1.2. ANTECEDENTES

Este proyecto, con el acrónimo de **INAPRO**, y cuyo título completo es *INNOVATIVE MODEL AND DEMONSTRATION BASED WATER MANAGEMENT FOR EFFICIENCY IN INTEGRATED MULTITROPHIC AGRICULTURE AND AQUACULTURE SYSTEMS*, se desarrolla en el marco normativo del séptimo Programa Marco de la Comisión Europea de apoyo a la investigación y al desarrollo tecnológico en Europa.

La coordinación del proyecto INAPRO está realizada por el Instituto Leibniz de ecología de agua dulce y de pesca continental (IGB) en Berlín, Alemania.

Dr. George Stacks. Biología. Dr.

Daniela Baganz. Biología.

El equipo de investigación de TILAMUR, está integrado por:

1. ANTECEDENTES Y

Mariano Vidal, gerente y coordinador.

José Antonio Vidal, Ingeniero Técnico Agrícola. José Luís

Linares, Ingeniero Técnico Agrícola. Dr. David Verdiell,

Biología.

1.3. OBJETIVOS

El objetivo de la presente memoria ambiental es la presentación de una descripción adecuada de la actividad y un análisis de su incidencia en el medio ambiente y la salud y seguridad de las personas, de acuerdo a la normativa ambiental vigente.

2. DEFINICIÓN, CARACTERÍSTICAS Y UBICACIÓN DEL PROYECTO.

2.1. DEFINICIÓN

Como ya se mencionó con anterioridad, se pretende desarrollar mediante un sistema acuapónico una experiencia de cultivo combinado de acuicultura (producción de pescado) y la horticultura (producción de verdura) reutilizando el agua dulce, los nutrientes y el CO². En este caso se combinará la producción acuícola de Tilapia Nilotica (*Oreochromis niloticus* (Linnaeus, 1758)), y el cultivo hidropónico de tomate (*Solanum lycopersicum* L. 1753).

Dicha experiencia será desarrollada en el paraje denominado “La Turbina”, en el T.M. de Lorquí (Murcia).

2.2. CARACTERÍSTICAS

2.2.1. Descripción del sistema de producción

Los sistemas acuapónicos desarrollados por INAPRO, se basan principalmente en:

Acuicultura.- Batería de tanques para el cultivo de Tilapia Nilotica, insertados en un sistema de recirculación de agua (S.R.A). Este tipo de sistemas está diseñado para evitar cualquier contacto con el medio ambiente, anulando la posibilidad de vertidos y contaminación. La entrada de agua nueva al sistema, se realiza a través de un embalse principal dentro de nuestras instalaciones.

La elección únicamente de sexo masculino en los alevines adquiridos, evita la reproducción de esta especie en los tanques.



Hidroponía.- Batería de mesas para el cultivo hidropónico, en formato (N.F.T) donde se cultivará el tomate.



Ambos procesos trabajan de una manera simbiótica para depurar el efluente procedente de los tanques, aprovechando el elevado número de nutrientes que en éste se encuentra. Para realizar este proceso de filtración, canalizamos el efluente hacia las mesas de cultivo donde los minerales son asimilados por las raíces de las plantas para más tarde pasar por biofiltros y ser devuelto a los tanques de peces. (Fig 1.).

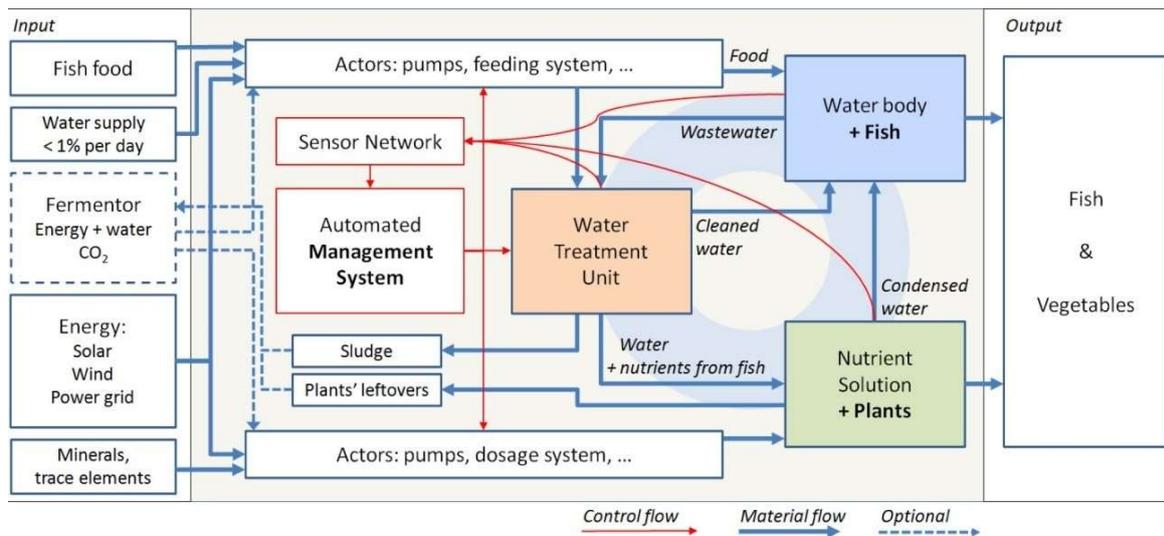
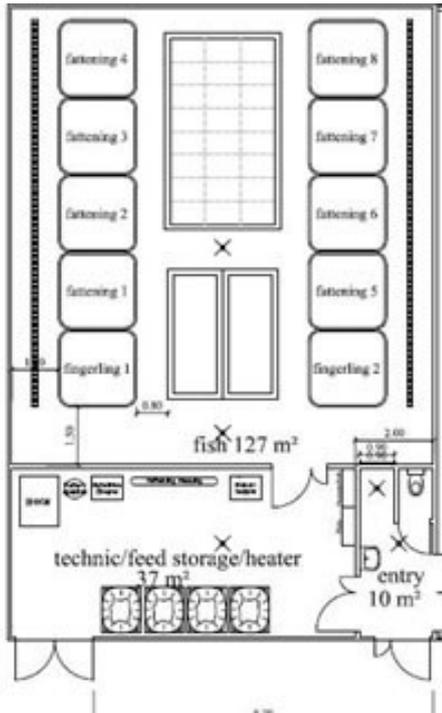


Figura 1: Esquema de funcionamiento del cultivo acuapónico.

2.2.2. Descripción de las instalaciones a construir.

Tipo de Invernadero:

Sistema modular de capilla con cubierta de cristal y ventilación cenital . Total 357m².



Producción anual del cultivo:

Tilapia nilotica: 7,5 Tn /año
Tomate:

15-20 Tn /año.

Recursos energéticos a utilizar:

Para el suministro de energía a las instalaciones, el proyecto INAPRO, contempla el uso de red eléctrica y como equipos auxiliares, placas fotovoltaicas .



MEMORIA AMBIENTAL PROJ. CULTIVO ACUAPONICO DE TILAPIA Y TOMATE

Para el suministro ininterrumpido de energía eléctrica en caso de fallo del sistema, INAPRO proyecta la colocación de una unidad de Grupo electrógeno.



Tratamiento de aguas :

Tratamiento primario.-

Sistemas de filtros mecánicos. Tanques de sedimentación.

Clarificación secundaria.

Tratamiento secundario.-

Filtro Biológico “trickling filters”.



El uso de Biopromotors mejorará la calidad del agua.

Gestión de residuos:

Los lodos depositados en las tanques de sedimentación, serán bombeados a otro tanque para su posterior uso en sistemas de irrigación para el abonado y riego de una plantación arbórea de Paulownia. De esta manera anulamos el vertido y aprovechamos los deshechos para nuestras plantas.



Plantación de Paulownia en terrenos de Tilamur adyacentes a las instalaciones.

2.3. UBICACIÓN DEL PROYECTO

2.3.1. Localización geográfica.

La parcela está situada en el término municipal de Lorquí, concretamente en el paraje denominado “La Turbina”.

Los datos de la parcela recogidos en la base de datos de la Gerencia Regional del Catastro de Murcia, son:

Parcela 1.-

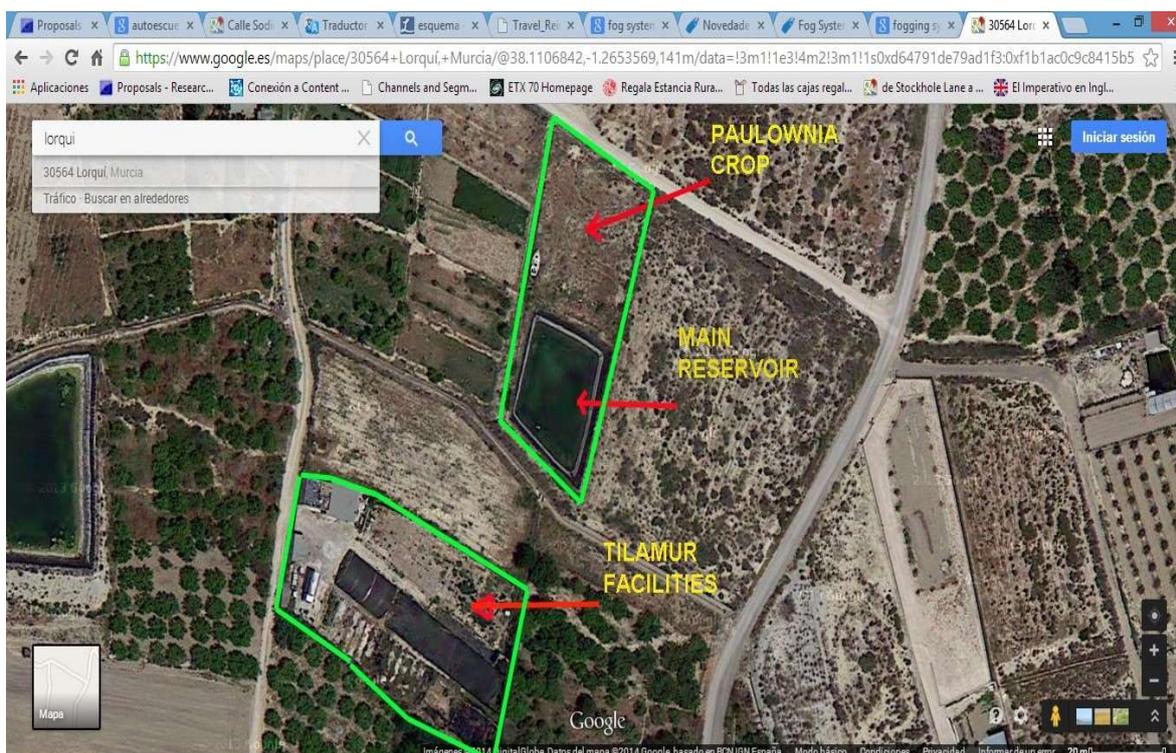
Referencia catastral: 30025ª012000350000JQ

Localización : La turbina. Lorquí. Murcia.

Polígono: 12

Parcela: 35

Superficie total: 2.430 m²



2.3.2. Clasificación del suelo a ocupar

El suelo de la parcela está clasificado como:

SNU / 3

* Se anexan planos de la cartografía catastral de escala 1:5000 y 1:50000

3. PRINCIPALES ESTUDIADAS

ALTERNATIVAS

Toda vez que la presente memoria responde a la descripción de un proyecto que pretende ser en sí mismo una alternativa a los procedimientos de cultivo tradicionales, tanto de acuicultura continental como de la propia horticultura, y que la localización del mismo está vinculada a la propiedad de los terrenos e infraestructuras, no resulta factible plantear alternativas en este caso.

Por lo tanto, la descripción del proyecto ofrecida en este documento sería la **alternativa 1** para el proyecto.

En consecuencia la **alternativa “0”** correspondería a la no realización de esta experiencia y por tanto al abandono del proyecto.

4. ANÁLISIS DE IMPACTOS POTENCIALES EN EL MEDIO AMBIENTE

4.1. INTRODUCCIÓN

Se detallan y analizan en este apartado los posibles impactos en el medio ambiente que se podrían derivar de la ejecución del proyecto descrito anteriormente en la ubicación solicitada.

4.2. ORDENACIÓN DEL TERRITORIO (AFECCIÓN RED NATURA 2000)

Como ya se ha explicado en los apartados anteriores, el proyecto que se pretende llevar a cabo se localiza en el paraje “La Turbina”, en el T.M. de Lorquí, zona no perteneciente a ningún LIC ni ZEPA incluido en la Red Natura 2000.

Las áreas con alguna figura de protección más próximas están a más de 3 kilómetros en el caso del LIC y ZEPA Sierras de Ricote-La Navela (LIC ES6200026 y ZEPA ES0000257), más de 4 kilómetros en el caso del LIC Yesos de Ulea (ES6200042), y ya a más de 7 Km el LIC Río Mula y Pliego (ES6200045). (LICs recogidos según Decisión 2011/85/UE de la Comisión, de 10 de enero de 2011, por la que se adopta, de conformidad con la Directiva 92/43/CEE del Consejo, una cuarta lista actualizada de lugares de importancia comunitaria de la región biogeográfica mediterránea (publicada en el DOUE el 12 de febrero de 2011)).

Por tanto, se puede considerar que el proyecto definido aquí no tiene incidencia en la Red Natura 2000 y es por tanto totalmente compatible con los objetivos de la declaración de dichas zonas como LIC y/o ZEPA.

4.3. AFECCIÓN AL MEDIO

Como se ha explicado anteriormente, el sistema propuesto consiste en un Sistema de Recirculación de Agua en el que el agua procedente de los tanques de cultivo de la Tilapia, cargada de nutrientes producto de la alimentación y de la excreción de los animales, es depurada por un doble sistema de filtración al canalizar el efluente hacia las mesas de cultivo de los tomates, donde los minerales son asimilados por las raíces de las plantas, para más tarde pasar por los biofiltros y finalmente ser devuelto a los tanques de peces. En consecuencia se evita cualquier tipo de contacto con el medio ambiente anulando la posibilidad de vertidos y por tanto de

contaminación del medio.

Tan solo se producirán como residuos los lodos depositados en los tanques de sedimentación, que serán también aprovechados para su posterior uso en el abonado y riego de la plantación arbórea de *Paulownia* vecina a las instalaciones.

En definitiva, no se prevé ningún tipo de afección medioambiental significativa, ni al suelo, ni al agua, ni a la atmósfera, directamente causada por la actividad.

5. MEDIDAS PREVENTIVAS, CORRECTORAS O COMPENSATORIAS.

Todo el sistema descrito constituye en sí mismo una serie de acciones preventivas y correctoras para la actividad acuicultora, reduciendo hasta prácticamente anular por completo la posibilidad de originar vertidos contaminantes.

La Tilapia nilótica, o Tilapia del Nilo (*Oreochromis niloticus*), es una especie tropical originaria del Nilo como su propio nombre indica, y es por tanto considerada en España como una especie exótica, por lo cual debe contemplarse medidas para evitar escapes y proteger la biodiversidad local. No obstante, dado que el procedimiento de cultivo contempla la elección únicamente de alevines de sexo masculino para su engorde, se evita la posibilidad de la reproducción de esta especie en los tanques, y por tanto también se evita la posibilidad de escapes al medio natural de larvas o alevines, o incluso la reproducción en el medio natural de esta especie ante un hipotético vertido accidental.

En consecuencia no se considera necesario contemplar nuevas medidas preventivas y/o correctoras, para este proyecto, y lógicamente tampoco serían necesarias medidas compensatorias.

6. PLAN DE VIGILANCIA AMBIENTAL.

Dentro del propio proyecto de investigación se contempla un seguimiento de los parámetros de calidad del agua en los tanques, que permitirá identificar si hubiera alguna modificación en las condiciones del medio. Y evidentemente se llevará un control visual directo, prácticamente diario, que nos ofrecerá la información sobre el crecimiento de los ejemplares y además sobre cualquier alteración. Al margen de esto, y dado que no se prevé ningún impacto ambiental significativo, no se considera necesario contemplar otras medidas de vigilancia ambiental complementarias.

En Murcia, a 16 de marzo de 2015.

Fdo. Valentín Aliaga García Ldo. en C.C. Biológicas.