



Si desea verificar este visado puede hacerlo en "http://www.colitrm.es: verification". También puede hacerlo mediante el código QR indicado a la derecha o pinchando aquí.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA

Collegiado/s: 3.275. BARNÉS HERNÁNDEZ, ELIAS; .

Título: PROYECTO

Descripción: DESPLAZAMIENTO Y AMPLIACION DE INSTALACIONES ACUICOLAS

Nº V.: 401.886/2019

12/06/2019 09:15:45

C.V.S.: BALFBCE033

Cliente/Promotor: THE BLUE & GREEN PISCIFACTORIA DEL SURESTE SL.



 **baring**
Barnés Ingenieros S.L.U.

Fecha: MAYO/19

Proyecto de DESPLAZAMIENTO Y AMPLIACION DE INSTALACIONES ACUICOLAS
BLUE & GREEN PISCIFACTORIAS DEL SURESTE SL.
SITUADO EN SAN PEDRO DEL PINATAR, MURCIA

Coordenadas X	Coordenadas Y
708930.000	4190885.000





INDICE GENERAL

1.- MEMORIA.

- 1.1.- ANTECEDENTES
- 1.2.- OBJETIVOS.
- 1.3.- JUSTIFICACION DE LAS MODIFICACIONES PROPUESTAS.
- 1.4.- DESCRIPCION DEL PROYECTO.
- 1.5.- DESCRIPCION DE LAS OBRAS A REALZIAR.
- 1.6.- DESCRIPCION DE LA TECNOLOGIA DE CULTIVO.
- 1.7.- REGLAMENTACION APLICABLE

2.- PLIEGO DE CONDICIONES.

- 2.1.- CONSIDERACIONES PREVIAS.
- 2.2.- DISEÑO DE LOS COMPONENTES DE LA INSTALACION.

3.- MEDICIONES Y PRESUPUESTO.

- 3.1.- PRESUPUESTOS PARCIALES CON PRECIOS UNITARIOS.
- 3.2.- PRESUPUESTO TOTAL.

4.- JUSTIFICACION DE LA VIABILIDAD ECONOMICA.

5.- SEGURIDAD Y SALUD LABORAL.

6.- GESTION DE RESIDUOS.

7.- PLANOS.

Si desea verificar este visado puede hacerlo en "<http://www.coitirm.es/verificacion/>". También puede hacerlo mediante el código QR indicado a la derecha o pinchando aquí.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA	
Colegiado/s: 3.275. BARNES HERNANDEZ, ELIAS; .	
Título: PROYECTO	
Descripción: DESPLAZAMIENTO Y AMPLIACION DE INSTALACIONES ACUICOLAS 42 JAULAS DE PRODUCCION Y 9 AUXILIARES	
Cliente/Promotor: THE BLUE & GREEN PISCIFACTORIA DEL,	
Nº V.: 401.886/2019	C.V.S.: BALFBCE033
12/06/2019 09:15:45	





1.- MEMORIA.

1.1.- ANTECEDENTES

Durante el año 2017, la Región de Murcia abarco el 25% del total de la producción acuícola nacional situándose, de esta forma, en la primera posición a escala nacional siendo la lubina la especie que mayor crecimiento productivo ha experimentado en los últimos años en la Región con una tendencia continua al alza.

Así, las principales especies cultivadas en la Región de Murcia corresponden a la lubina y la dorada, con una producción total en 2017 de 11000 Tm entre ambas especies suponiendo incremento del 12% respecto al año anterior. A su vez, la comercialización desde Murcia es mucho mayor, representando el 60% de la cuota de mercado nacional ya que algunos grupos empresariales concentran aquí las operaciones de sus plantas situadas en otras comunidades autónomas como es el caso del Grupo CULMAREX.

La empresa The Blue and Green Piscifactorías del Sureste, S.L., perteneciente al Grupo CULMAREX, posee una concesión en el Polígono de Acuicultura de San Pedro del Pinatar autorizada para el cultivo de 1500 Tm de lubina y dorada. Sin embargo, la superficie de ocupación actualmente autorizada se encuentra en el límite de extensión para contener el total de jaulas necesarias para alcanzar dicha producción, no permitiendo el desplazamiento de las mismas en su interior.

Con esto, la concesión de Blue and Green, S.L. se encuentra en una situación límite que conduce a la solicitud de una nueva concesión de mayor superficie y proximidad al resto de concesiones del grupo lo que repercutirá en una notable mejora en la eficiencia y costes de producción.

El proyecto objeto de estudio supone una apuesta del Grupo Culmarex para seguir cultivando en la Región de Murcia lubina, dorada y otras especies como la corvina, afianzando la producción de estas especies y aumentando la proyección de producción a cultivar. Para ello, dada a la situación expuesta de la parcela correspondiente a The Blue and Green Piscifactorías del Sureste, SL, se presenta este proyecto como una nueva concesión buscando mar abierto.

Actualmente, el grupo CULMAREX posee cuatro concesiones en el Polígono de Acuicultura del San Pedro del Pinatar, una de ellas bajo la denominación de BLUE & GREEN PISCIFACTORIAS DEL SURESTE, S.L (CIF No B-30724215) y tres LEBECHE SPAIN S.L.U. (tres concesiones denominadas a efectos prácticos como San Pedro 1, San Pedro 2 y San Pedro 3). Además, es la actual titular de las parcelas D y E del Polígono de Cultivos Marinos del Gorguel y otra más, CULMAREX, en Águilas.

Fuera de la Región de Murcia, el grupo posee las instalaciones de PIAGUA, CULTIVOS PONTO, LEBECHE CARBONERAS y PESCAVIVA REAL en Andalucía; GRAMABASA, BERSOLAZ y BASADEMAR en Valencia y el criadero ABSA en Baleares.



Si desea verificar este visado puede hacerlo en "http://www.colitrim.es: verificación". También puede hacerlo mediante el código QR indicado a la derecha o pinchando aquí.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA

Nº V.: 401.886/2019
12/06/2019 09:15:45
C.V.S.: BALFBCE33

Cliente/Promotor: THE BLUE & GREEN PISCIFACTORIA DEL,
DESCRIPCIÓN: DESPLAZAMIENTO Y AMPLIACIÓN DE INSTALACIONES ACUICOLAS 42 JAULAS DE PRODUCCIÓN Y 9 AUXILIARES

Colegiado/s: 3.275. BARNES HERNANDEZ, ELIAS;
Título: PROYECTO





Si desea verificar este visado puede hacerlo en "http://www.coitrm.es:verificacion". También puede hacerlo mediante el código QR indicado a la derecha o pinchando aquí.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA Colegiado/s: 3.275. BARNES HERNANDEZ, ELIAS; Título: PROYECTO Descripción: DESPLAZAMIENTO Y AMPLIACION DE INSTALACIONES ACUICOLAS 42 JAULAS DE PRODUCCION Y 9 AUXILIARES	Nº V.: 401.886/2019
	12/06/2019 09:15:45
	C.V.S.: BALFBCE033

The Blue and Green Piscifactorías del Sureste, SL, se encuentra interesada en la obtención de las debidas autorizaciones para la obtención de una parcela en mar abierto, sobre la plataforma litoral del sector norte de la Región de Murcia, con la finalidad de llevar a cabo la instalación de jaulas flotantes para un cultivo mixto de 6720 Tm/ciclo, que se distribuyen en una producción de 4500 Tm anuales.

1.2.- OBJETIVOS DEL PROYECTO.

El objetivo de este proyecto es aportar el apoyo técnico necesario, así como gestionar las autorizaciones pertinentes y optar a las subvenciones que correspondan para poder llevar a cabo la ejecución de las instalaciones acuícolas de la mercantil "BLUE & GREEN PISCIFACTORIAS DEL SURESTE SL." ubicadas frente al término municipal de SAN PEDRO DEL PINATAR, (Murcia) para adaptarlas a las crecientes necesidades actuales del sector de la acuicultura, y a las condiciones actuales del mercado.

1.2.1.- Especies de cultivo.

Dorada (*Sparus aurata*), Lubina (*Dicentrarchus labrax*) y Corvina (*Argyrosomus regius*).

1.2.2 Capacidad de producción.

Se pretende alcanzar una producción anual total para todas las especies objeto de este proyecto de aproximadamente 4.500 Tm al año.

1.2.3 Número y volumen de las jaulas de producción.

Se pretenden instalar 42 jaulas de 28,6 metros de diámetro y 11.000 m3 de volumen, distribuidas en tres flotas iguales de 14 jaulas cada una como puede observarse en los planos de disposición general adjuntos.

1.2.4 Instalar 9 jaulas auxiliares para despesques.

Se pretende instalar también 9 jaulas de 16 metros de diámetro y 1.600 m3 de volumen, distribuidas a razón de tres jaulas por flota como también puede observarse en los planos de disposición general adjuntos.

1.2.5 Delimitar la Superficie de Ocupación de Dominio Público.





Las necesidades de espacio para dimensionar un eficaz sistema de fondeo de las nuevas instalaciones nos llevan a una superficie de 120 hectáreas (1.200.000) m².

Estas dimensiones y ubicación de las instalaciones han sido propuestas, partiendo de los siguientes condicionantes:

- Lograr la sostenibilidad económica de la empresa. Se busca optimizar los recursos de la instalación, con el fin de poder afrontar con éxito empresarial la situación actual de crisis económica y la entrada en juego de los países del Oriente Mediterráneo que dejan el panorama del mercado actual en una situación de fuerte competencia en la que es necesario disponer de un producto altamente competitivo para poder garantizar la supervivencia en el sector. Se disponen de instalaciones fijas en el puerto de San Pedro.

- Garantizar la supervivencia de la instalación en su ambiente de trabajo. Para ello, se dimensionará el sistema de fondeo de forma eficaz para que permita resistir las solicitaciones a las que se verá sometida la instalación por las acciones destructivas del ambiente marino, (efectos de la corriente, viento y oleaje).

- Conseguir una producción sostenible y de calidad. Se busca conseguir un producto final de gran calidad que nos permita ser más competitivos que otros productores, el grupo CULMAREX dispone de la sala de envasado conjunta del grupo en el Polígono Industria de Águilas, con las ventajas que supone tener la máxima producción cerca de la zona de manipulación, ahorrando en costes y revirtiendo en una mayor calidad del producto y mayor competitividad a la hora de ponerlo en el mercado.

1.3.- JUSTIFICACION DE LAS SOLUCIONES PROPUESTAS

1.3.1.-Justificación de la capacidad de producción:

Se busca la reducción del coste de producción manteniendo el estándar de calidad característico de los productos del Grupo Culmarex (conjunto de empresas entre las que se encuentra BLUE & GREEN.), lo que se pretende conseguir incrementando la capacidad de producción (al repartir los gastos de producción entre un mayor volumen de producción, el coste / tonelada es menor) y modernizando la instalación con los cambios que se describen en los siguientes apartados (una infraestructura adecuada permite optimizar el rendimiento de las operaciones de la granja con un menor coste de producción).

La experiencia acumulada durante la explotación en instalaciones actuales ha permitido conocer los perfiles de crecimiento reales, de manera que al simular varios escenarios con dichas tendencias de crecimiento y venta actuales para varias capacidades de producción, se ha llegado a la conclusión de que el menor coste de producción se alcanza para una capacidad de producción máxima de 4500 toneladas para tres flotas de 14 jaulas cada una, manteniendo las especies de cultivo para las que se dispone autorización y ampliando a la mencionada corvina.

Si desea verificar este visado puede hacerlo en "<http://www.colitrim.es/verificacion/>". También puede hacerlo mediante el código QR, indicado a la derecha o pinchando aquí.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA	
Nº V.: 401.886/2019	12/06/2019 09:15:45
C.V.S.: BALFBCE033	
Cliente/Promotor: THE BLUE & GREEN PISCIFACTORIA DEL,	
ACUICOLAS 42 JAULAS DE PRODUCCION Y 9 AUXILIARES	
Colegiado/s: 3.275. BARNES HERNANDEZ, ELIAS; .	
Título: PROYECTO	
Descripción: DESPLAZAMIENTO Y AMPLIACION DE INSTALACIONES ACUICOLAS	





I.3.2.-Justificación del tamaño y volumen de las jaulas auxiliares para despesques.

La experiencia en otras granjas de similares características a la configuración final de BLUE & GREEN también ha demostrado que el empleo de jaulas auxiliares de 16 metros de diámetro (50 metros de perímetro) con redes de 8 metros de profundidad de paño lateral, es decir, de 1.600 m³ de volumen, son las óptima para albergar a los peces antes de su sacrificio, lo que aumenta considerablemente la calidad del producto final por las razones que se exponen a continuación:

Para llevar a cabo un despesque en una jaula grande de engorde se hace necesario concentrar al pescado en la propia jaula, bien con ayuda de una red auxiliar, bien reduciendo el volumen de la jaula de producción subiendo el copo de la red. Esta maniobra provoca en el pescado un estrés adicional que, tal cual se ha expuesto con anterioridad, afecta significativamente en su bienestar y a su posterior calidad una vez efectuada la matanza. Además esta operativa a menudo produce roces y mutilaciones en el pescado, tales como pérdida de escamas, de aletas, globos oculares, etc, ofreciendo un aspecto desagradable ante el consumidor final.

Si además el despesque se realiza sobre la propia jaula de producción, y no sobre una auxiliar, estaremos induciendo el mencionado estrés, así como los roces y mutilaciones, no solo al pescado que se desea comercializar, si no al resto de ejemplares de la jaula de producción.

Por otra parte, al ser necesario un ayuno previo a los despesques, realizarlo en las jaulas de producción, supondría una falta de crecimiento en toda una jaula de la que solamente se necesita extraer una parte muy pequeña. Con las jaulas auxiliares se corrige este problema al poder someter a ayuno solamente a los peces que se van a pescar. Como se puede comprender, este hecho hace disminuir enormemente la calidad del producto final, lo que evitaremos con la instalación de estas nuevas jaulas de pesca.

Por último, la experiencia en otras granjas similares también ha demostrado que 3 jaulas de pesca por flotilla son adecuadas para la gestión de la granja, de modo que, la instalación quedará finalmente formada por 42 jaulas de 28,6 metros de diámetro (90 metros de perímetro) para cultivo y 9 jaulas 16 metros de diámetro (50 metros de perímetro) y 1600 m³ de volumen por jaula para despesques, distribuidas en 3 flotillas iguales de 14 jaulas de cultivo y 3 jaulas de despesque.

La configuración final de las jaulas de la instalación, puede observarse en el plano de disposición general adjunto en el apartado de planos.

I.3.3.- Justificación de la Superficie de Ocupación de Dominio Público Marítimo terrestre:

Los puntos que acabamos de exponer, implican disponer de espacio suficiente de Dominio Público Marítimo terrestre en el que instalar un óptimo sistema de fondeo que garantice la seguridad de las jaulas de la granja marina en las condiciones de servicio previstas.

Según se justifica en el apartado II.2 de la especificación técnica, para instalar un eficaz sistema de fondeo de las nuevas instalaciones de la granja marina se precisa disponer de un rectángulo de 1500 x 800 metros.

Si desea verificar este visado puede hacerlo en "<http://www.coitrim.es/verificacion/>". También puede hacerlo mediante el código QR, indicado a la derecha o pinchando aquí.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA	
Nº V.: 401.886/2019	12/06/2019 09:15:45
C.V.S.: BALFBCE33	
Cliente/Promotor: THE BLUE & GREEN PISCIFACTORIA DEL,	
DESCRIPCIÓN: DESPLAZAMIENTO Y AMPLIACION DE INSTALACIONES ACUICOLAS 42 JAULAS DE PRODUCCION Y 9 AUXILIARES	
Colegiado/s: 3.275. BARNES HERNANDEZ, ELIAS, .	
Título: PROYECTO	
Descripción: DESPLAZAMIENTO Y AMPLIACION DE INSTALACIONES ACUICOLAS 42 JAULAS DE PRODUCCION Y 9 AUXILIARES	





Posicionamiento propuesto 120 ha				
Nº	Latitud	Longitud	Coordenadas X	Coordenadas Y
A	37º 50' 29.36533" N	0º 37' 32.11154" W	708930.000	4190885.000
B	37º 50' 28.12387" N	0º 36' 30.79148" W	710430.000	4190885.000
C	37º 50' 2.18864" N	0º 36' 31.62924" W	710430.000	4190085.000
D	37º 50' 3.42978" N	0º 37' 32.94336" W	708930.000	4190085.000

La configuración final de las instalaciones puede observarse en el plano de disposición general adjunto en el apartado de planos.

El objetivo de este proyecto es el de realizar una descripción de las instalaciones e infraestructuras necesarias para alcanzar unas cotas de producción de 4500 toneladas al año para garantizar la sostenibilidad de la granja marina. Con relación a la producción, las especies a cultivar serían doradas, lubinas y corvinas.

Para alcanzar dicha producción, la instalación finalmente estará constituida por 42 jaulas de 28,6 metros de diámetro (90 metros de perímetro) y 11.000 m³ de volumen por jaula para cultivo y 9 jaulas 16 metros de diámetro (50 metros de perímetro) y 1600 m³ de volumen por jaula para despesques, distribuidas en 3 flotillas iguales de 14 jaulas de cultivo y 3 jaulas de despesque.

El proyecto de cultivo solicitado en la nueva concesión estará formado por tres trenes independientes de 14 unidades cada uno, dedicadas al engorde de dorada, lubina y corvina, pudiendo alcanzar hasta un máximo de 4.500 Tn de producción final. En cada tren si dispondrá además de 3 jaulas comerciales de soporte a las pescas.



Dicha producción se alcanzaría en fases, alcanzándose cifras cercanas a la producción máxima autorizada a partir del año 4. La instalación se realizara en una fase, mientras que la introducción de los alevines se realizara en función del plan de producción.

Podemos considerar un recinto acuícola como el conjunto de elementos destinados a mantener un volumen que permite el paso de agua donde se va a mantener a unas especies piscícolas en cautividad, que serán alimentadas de forma tal que se acelere su ritmo de crecimiento natural, y quedan protegidas de los depredadores naturales.

Así tenemos unas estructuras que aportan grandes ventajas frente a otros sistemas de cultivo marino mucho más costosos y menos rentables que el propuesto.

Estos recintos se componen de cuatro elementos básicos:

- Estructura flotante.

Se entiende por estructura flotante o jaula a la estructura compuesta por dos tubos de polietileno PE-100 PN 16 de 315 mm de diámetro en el caso de la jaula de 28,6 m, estos tubos aportan la flotabilidad necesaria para soportar el peso del recinto contenedor, un tercer tubo de polietileno de 110 mm de diámetro, en PN 10 que hace las veces de barandilla. Todos los materiales empleados en la construcción de los viveros marinos son APTOS para su utilización en la industria alimentaria.

- Recinto contenedor.

Así mismo, se entiende por recinto contenedor, o red, al elemento que delimita mediante una malla el volumen de agua donde se realiza la explotación. Esta red debe estar constituida de un material capaz de soportar las solicitaciones del medio, además de los envites de los peces contenidos o de posibles especies depredadoras. Este material debe evitar producir ningún daño a la piel de la especie a cultivar, por lo cual se optará por una malla sin nudo.

A lo largo del ciclo de explotación se va variando el tamaño de la malla de forma que siempre sea el adecuado para evitar la fuga de la especie, pero a su vez ofrezca la mínima resistencia a las corrientes marinas.

Esta red tiene un diámetro de 28,6 m y una profundidad aproximada de 15 m bajo el agua (17 metros en total ya que la red se prolonga hasta la barandilla), aunque esta profundidad puede ser ajustada de acuerdo a la biomasa existente.

La red se prolonga fuera del agua hasta la barandilla para evitar que salten los animales fuera de la instalación y va sujeta a los aros flotadores mediante cabo.

A cada jaula se le colocará a la altura del fondo de la red un aro anti-corriente que hace de lastre, para mantener la forma cilíndrica de la red y así evitar el estrés en los peces.

Este elemento está constituido por un tubo de polietileno lastrado con una cadena en su interior.

Para disminuir en la medida de lo posible la aparición de “*fouling*” (ensuciamiento de la red debido a la fijación de organismos vivos marino) se pueden tratar estas redes con productos “*anti-fouling*” adecuados, esto es, carentes de elementos tóxicos que puedan pasar al ciclo alimenticio por ingestión del animal en cautividad.

- Sistema de anclaje.

El sistema de fondeo se compone de líneas de entramado, amarre y fondeo. El primero forma un cuadrícula de unos 50 m. de lado alrededor de cada jaula, formando un entramado. El ancho de retícula está calculado para que, aunque las corrientes tiendan a mover la red, incluso elevarlas hacia la superficie, nunca toque ésta contra el entramado. Cada una de estas cuadrículas se unen en sus extremos a una pieza denominada volante de distribución, siendo este el nexo de unión entre las líneas de entramado, fondeo y amarre de viveros marinos. A estos se enganchan las boyas de sustentación, de diferentes

Si desea verificar este visado puede hacerlo en "http://www.coitrim.es: verificación". También puede hacerlo mediante el código QR, indicado a la derecha o pinchando aquí.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA Cliente/Promotor: THE BLUE & GREEN PISCIFACTORIA DEL, Descripción: DESPLAZAMIENTO Y AMPLIACION DE INSTALACIONES ACUICOLAS 42 JAULAS DE PRODUCCION Y 9 AUXILIARES	Nº V.: 401.886/2019
	12/06/2019 09:15:45 C.V.S.: BALFBCE033

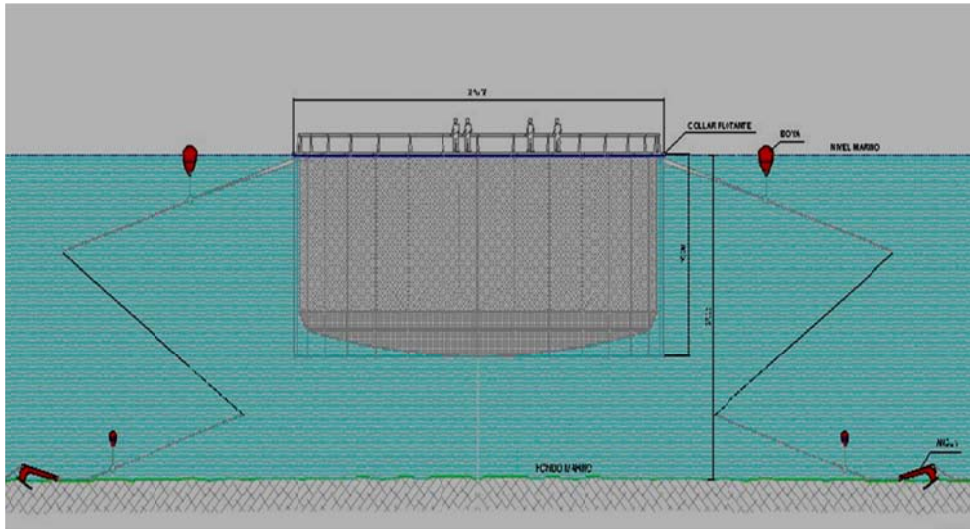




dimensiones, cuya misión es la de aportar flotación al entramado, líneas de fondeo y amarre y actuar a modo de “amortiguador” ante las sollicitaciones dinámicas. El dimensionamiento de las líneas de fondeo, amarre y entramado depende de forma directa de las fuerzas dinámicas que se ejercen sobre el polígono.

- Balizamiento.

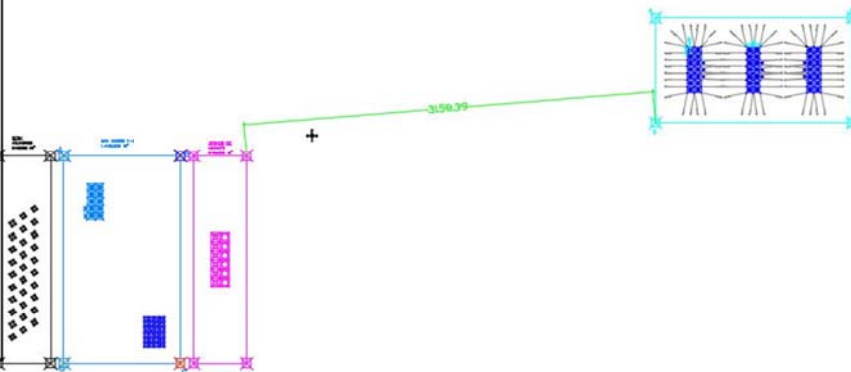
El área de concesión está debidamente señalizada por boyas reglamentarias según el tráfico marítimo de la zona, mediante las marcas y las luces que establece la Normativa de Señalización Marítima; y que especifica en su caso la Autoridad Competente.



Partes de una jaula de cultivo.

La superficie de mar necesaria para la instalación proyectada está delimitada por un polígono cuyos vértices están debidamente señalizados al tráfico marítimo por balizas perimetrales, y cuyas coordenadas han quedado recogidas en el apartado anterior.

En cuanto al área de concesión resultante, según acabamos de ver, es de 1.200.000 m², y el emplazamiento final quedará:



Más de 3.000 metros
desde actual polígono cultivo
San Pedro





Si desea verificar este visado puede hacerlo en "<http://www.coitirm.es/verificacion/>". También puede hacerlo mediante el código QR indicado a la derecha o pinchando aquí.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA

Nº V.: 401.886/2019
12/06/2019 09:15:45
C.V.S.: BALFBCE033

Cliente/Promotor: THE BLUE & GREEN PISCIFACTORIA DEL,
DESCRIPCIÓN: DESPLAZAMIENTO Y AMPLIACION DE INSTALACIONES ACUICOLAS 42 JAULAS DE PRODUCCION Y 9 AUXILIARES

Colegiado/s: 3.275. BARNES HERNANDEZ, ELIAS; .

Título: PROYECTO

Descripción: DESPLAZAMIENTO Y AMPLIACION DE INSTALACIONES ACUICOLAS 42 JAULAS DE PRODUCCION Y 9 AUXILIARES

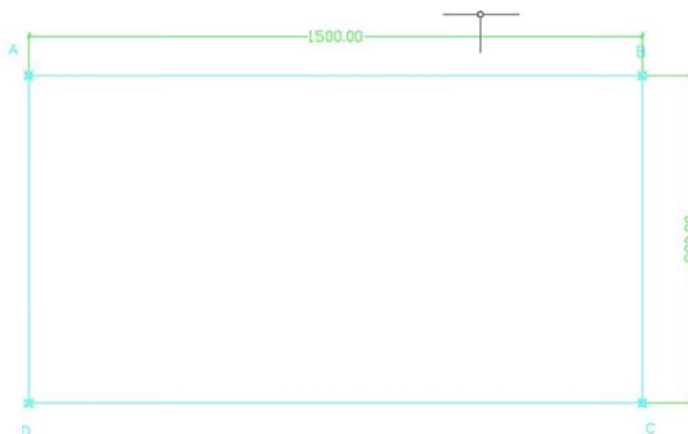


Situación final: 3 flotas de: 14 jaulas Ø28,6 m + 3 jaulas comerciales de Ø16 m

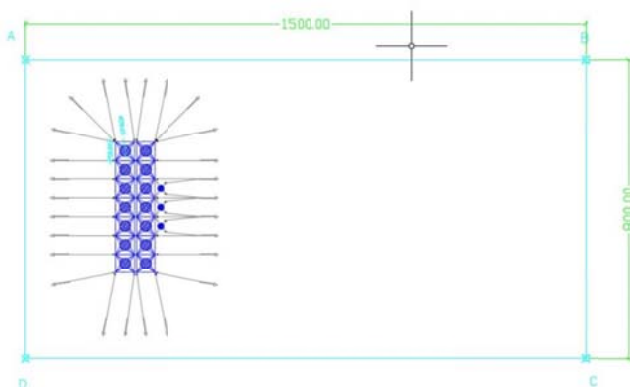
I.5.-DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS Y OPERACIONES A REALIZAR

Las obras que es preciso realizar para llegar a la situación final de la figura anterior consistirían en las siguientes operaciones que se relacionan e ilustran por orden de ejecución:

- 1). Balizamiento perimetral de la concesión, instalando las balizas perimetrales A, B, C y D, y según las especificaciones del proyecto de balizamiento elaborado al efecto.



- 2). Instalación del sistema de fondeo y la flotilla izquierda de 14 nuevas jaulas Ø 28,6 m con recintos contenedores de 11.000 m³ de volumen y de sus 3 nuevas jaulas comerciales correspondientes de Ø 16 m y 1.600 m³ de volumen, de acuerdo con la especificación técnica de este proyecto.





Si desea verificar este visado puede hacerlo en "<http://www.coitirm.es/verificacion/>". También puede hacerlo mediante el código QR indicado a la derecha o pinchando aquí.

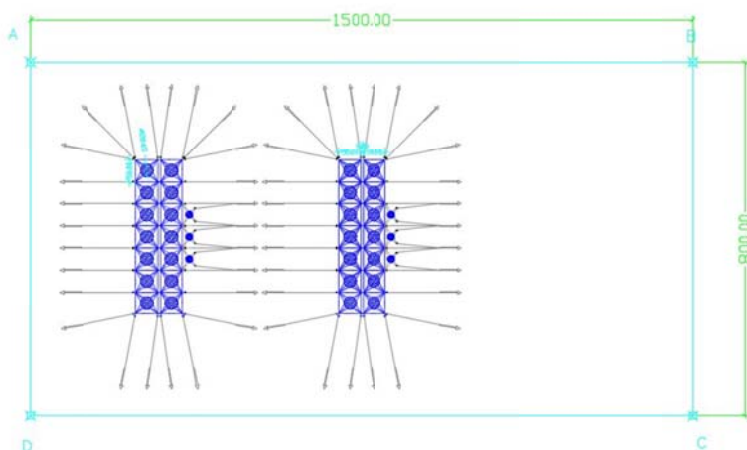
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA

Nº V.: 401.886/2019
12/06/2019 09:15:45
C.V.S.: BALFBCE033

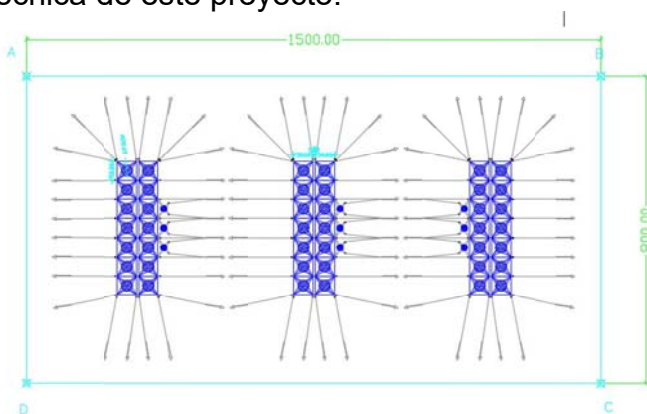
Cliente/Promotor: THE BLUE & GREEN PISCIFACTORIA DEL,
DESCRIPCION: DESPLAZAMIENTO Y AMPLIACION DE INSTALACIONES ACUICOLAS 42 JAULAS DE PRODUCCION Y 9 AUXILIARES

Colegiado/s: 3.275. BARNES HERNANDEZ, ELIAS; .
Título: PROYECTO
Descripción: DESPLAZAMIENTO Y AMPLIACION DE INSTALACIONES ACUICOLAS 42 JAULAS DE PRODUCCION Y 9 AUXILIARES

3). Instalación del sistema de fondeo y la flotilla centro de 14 nuevas jaulas Ø 28,6 m con recintos contenedores de 11.000 m³ de volumen y de sus 3 nuevas jaulas comerciales correspondientes de Ø 16 m y 1.600 m³ de volumen, de acuerdo con la especificación técnica de este proyecto.



4). Instalación del sistema de fondeo y la flotilla derecha de 14 nuevas jaulas Ø 28,6 m con recintos contenedores de 11.000 m³ de volumen y de sus 3 nuevas jaulas comerciales correspondientes de Ø 16 m y 1.600 m³ de volumen, de acuerdo con la especificación técnica de este proyecto.



Como es lógico, la realización de las obras quedará condicionada a la obtención de los preceptivos permisos de los correspondientes Organismos Oficiales. Para las obras se respetará tanto el dimensionamiento como las características de los materiales especificados en el pliego de condiciones técnicas, pudiendo emplear materiales iguales o de superior calidad a los indicados en este proyecto.

I.6.-DESCRIPCIÓN DE LA TECNOLOGÍA DE CULTIVO





Conforme se ha indicado anteriormente, este proyecto contempla instalar 42 nuevas jaulas de producción, para la producción máxima de 4.500 toneladas anuales entre doradas, lubinas y corvinas.

La cría de estos peces se realiza en jaulas flotantes en mar abierto. Los peces se introducen con un tamaño comprendido entre 15-80 gramos producidos en empresas dedicadas a la cría de estos alevines existentes en España y Europa. Una vez introducidos los alevines en las jaulas, son alimentados diariamente conforme a las tablas de alimentación específicas las cuales consideran tanto la talla del pez (biomasa en la jaula), la temperatura del agua y el tipo de alimento. Así mismo, a la hora de la alimentación se tiene en cuenta la época del año, los patrones de alimentación de los peces, distribución del alimento y repuesta a la alimentación de los peces. Todos estos parámetros, apoyados por programas informáticos y por el sistema dosificación y transporte de alimentación asistido desde la plataforma, junto con una evaluación continuada de la respuesta de los peces e índices biológicos de estos, es una forma de optimizar la alimentación con el fin de evitar pérdidas de alimento o peces mal alimentados.

Las dietas utilizadas para el alimento de los peces, son elaboradas con estrictos controles sanitarios y de eficiencia técnica. El alimento está compuesto principalmente por harinas de pescado, aceites de pescado, cereales y vitaminas.

Las empresas fabricantes de las dietas son sometidas a auditorías por parte de los criadores de los peces, así como por la administración competente, garantizando que el alimento es seguro y sano.

El sistema de alimentación para las jaulas de la concesión estará compuesto por tubos de PE alta densidad de 90 mm Ø para cada una de las jaulas que componen las flotillas, 14 por fase, 42 en total, que llegan hasta el centro de la jaula, donde se encuentra instalado un giratorio. Es el barco el encargado de conexionar estos tubos, mediante un sistema de impulsión hace llegar el alimento a cada una de las jaulas, donde el giratorio repartirá el alimento de forma uniforme a toda la superficie de la jaula, evitando de esa forma la alimentación manual y que el barco tenga que acercarse a cada una de las jaulas.

La instalación debe de estar vigilada constantemente por los buzos, que atiendan al cultivo con los equipos necesarios para el desarrollo de la actividad, como son equipos de buceo secos y húmedos, chalecos, reguladores, manómetros, botellas de buceo, etc.

Durante la cría, además de la alimentación, es necesario revisar y controlar de forma periódica las redes de las jaulas y los anclajes de las mismas para evitar roturas, escapes de peces y para conocer el estado de salud de los peces. Así como el tener en cuenta, otras actividades propias de la actividad, como puede ser el cambio de las redes conforme a la luz de malla que van requiriendo los peces conforme van creciendo. Para cada una de las actividades se dispone de personal especializado en cada una de estas labores, buzos, personal de superficie, alimentadores, patrones, veterinario, biólogos...

El proceso de cría, desde que son introducidos los alevines hasta que se alcanza la talla comercial deseada de aproximadamente 400g o de más de 1Kg, puede tardar entre un año o tres, dependiendo de algunos factores como si es dorada o lubina y la época del año en que se introduzcan. Durante este proceso hay que velar por que los peces se encuentren en una situación adecuada para su crecimiento, evitando acciones que puedan generar estrés o enfermedades.

Los peces son sacrificados por hipotermia, se extraen desde las jaulas ayudados por un salobre y la grúa del barco, depositándolos en tanques isotérmicos que contienen agua y hielo. Una vez sacrificado el pescado, es transportado a la sala de procesado de otra

Si desea verificar este visado puede hacerlo en "<http://www.coitrim.es/verificacion/>". También puede hacerlo mediante el código QR indicado a la derecha o pinchando aquí.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA

Colegiado/s: 3.275. BARNES HERNANDEZ, ELIAS, .		Cliente/Promotor: THE BLUE & GREEN PISCIFACTORIA DEL, ACUICOLAS EN SAN PEDRO DEL PINATAR, BLUE & GREEN SL.	Nº V.: 401.886/2019
Título: PROYECTO			12/06/2019 09:15:45
Descripción: DESPLAZAMIENTO Y AMPLIACION DE INSTALACIONES ACUICOLAS 42 JAULAS DE PRODUCCION Y 9 AUXILIARES			C.V.S.: BALFBCE33





empresa del Grupo Culmarex sita en tierra, donde los peces se procesan y distribuyen hasta los distintos puntos de venta en menos de 24h. El procesado de los peces consiste en el lavado y clasificación por tamaños, se envasan con hielo en cajas termo-protectoras, las cuales se envían a los distintos puntos de venta, asegurando la trazabilidad de todo el proceso. Con la extracción de los individuos aptos para su venta, las jaulas de engorde quedarán libres para su nueva ocupación por otro ciclo productivo. El ritmo de crecimiento y la demanda de pescado, determina que los distintos ciclos productivos se solapen siendo esto lo habitual.

I.7.-REGLAMENTACION APLICABLE.

- Ley 4/2009 de 14 de mayo, de Protección Ambiental Integrada.
- Decreto Ley nº 2/2016 de 20 de abril.
- Ley 21/2013 de 9 de diciembre de Evaluación Ambiental.
- Ley 3/2001 de 26 de marzo, de Pesca Marítima del Estado.
- Ley 23/1984 de 25 de junio, de Cultivos Marinos.
- Ley 59/1969, de 30 de junio, de Ordenación Marisquera.
- Orden de 25 de marzo de 1970, sobre normas para la explotación de los bancos naturales y épocas de veda.
- Orden de 25 de marzo de 1970, sobre normas para otorgar concesiones o autorizaciones de establecimientos marisqueros y de bancos naturales en la zona marítimo-terrestre.
- Ley 22/1988, de 28 de julio, de costas.
- Real Decreto 1471/1989, de 1 de diciembre, por el que se aprueba el reglamento general para desarrollo y ejecución de la ley 22/1988 de costas.
- Reglamento 2847/93 del Consejo, de 12 de octubre de 1993, por el que se establece un régimen de control aplicable a la política pesquera común (con sus posteriores modificaciones y rectificaciones).
- Real Decreto 1797/1999, de 26 de noviembre, sobre el control de las operaciones de pesca de buques de terceros países bajo soberanía o jurisdicción española.

Murcia, febrero de 2019.

ELIAS BARNES HERNANDEZ
INGENIERO TECNICO INDUSTRIAL

Si desea verificar este visado puede hacerlo en "http://www.colitrim.es: verificación". También puede hacerlo mediante el código QR indicado a la derecha o pinchando aquí.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA	
Colegiado/s: 3.275. BARNES HERNANDEZ, ELIAS; .	
Título: PROYECTO	
Descripción: DESPLAZAMIENTO Y AMPLIACION DE INSTALACIONES ACUICOLAS 42 JAULAS DE PRODUCCION Y 9 AUXILIARES	
Nº V.: 401.886/2019	12/06/2019 09:15:45
C.V.S.: BALFBCE33	





Si desea verificar este visado puede hacerlo en "<http://www.colitrm.es/verificacion/>". También puede hacerlo mediante el código QR indicado a la derecha o pinchando aquí.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA	
Colegiado/s: 3.275. BARNES HERNANDEZ, ELIAS; .	Nº V.: 401.886/2019
Título: PROYECTO	12/06/2019 09:15:45
Descripción: DESPLAZAMIENTO Y AMPLIACION DE INSTALACIONES ACUICOLAS 42 JAULAS DE PRODUCCION Y 9 AUXILIARES	C.V.S.: BALFBCE033

2.- PLIEGO DE CONDICIONES TECNICAS





Si desea verificar este visado puede hacerlo en "http://www.colitrim.es: verificación". También puede hacerlo mediante el código QR indicado a la derecha o pinchando aquí.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA Colegiado/s: 3.275. BARNES HERNANDEZ, ELIAS; . Título: PROYECTO Descripción: DESPLAZAMIENTO Y AMPLIACION DE INSTALACIONES ACUICOLAS 42 JAULAS DE PRODUCCION Y 9 AUXILIARES	Nº V.: 401.886/2019
	12/06/2019 09:15:45
	C.V.S.: BALFBCE033

Cliente/Promotor: THE BLUE & GREEN PISCIFACTORIA DEL,
ACUICOLAS 42 JAULAS DE PRODUCCION Y 9 AUXILIARES

2.1.-Consideraciones previas sobre establecimientos de cultivos marinos de engorde.

De acuerdo con las definiciones en la Ley 23/1984, de 25 de junio de cultivos marinos, podemos entender por establecimiento de cultivos marinos de engorde a cualquier establecimiento formado por artefactos flotantes, fijos o de fondo, destinado a la realización de acciones y labores propias de cultivo de juveniles y adultos de la fauna marina para lograr tallas comerciales.

Como es evidente, los artefactos del establecimiento deben ser capaces de mantener un volumen de agua circulante que garantice la supervivencia de las especies piscícolas que se van a mantener en cautividad, donde se las va a alimentar de forma tal que se asegure un ritmo de crecimiento armonioso respetando las condiciones de bienestar y salud de los peces con vistas a garantizar la calidad del producto, y donde se las protege de los depredadores naturales, permitiendo poder recuperarlas posteriormente de una manera sencilla y eficaz para su comercialización.

Para el caso que nos ocupa, el establecimiento para cultivos de engorde estará formado por los siguientes elementos básicos:

- Jaulas (estructura flotante + recinto contenedor).
- Sistema de anclaje.
- Balizamiento.

De acuerdo con las definiciones de la Ley 23/1984, se entiende por jaula al artefacto flotante en el que por medio de red, rejilla, barras o sistema de cualquier clase, se retienen peces de la fauna marina para su cultivo.

Podemos considerar que las jaulas que usaremos para la instalación del establecimiento acuícola están formadas por la estructura flotante (que es la estructura que soporta la red) y por el recinto contenedor, o red, (que es el elemento que delimita mediante una malla el volumen de agua donde se realiza el cultivo).

Cada uno de los elementos anteriores debe poseer una serie de requisitos imprescindibles para poder realizar la función que se precisa. Así, la estructura flotante debe poseer la resistencia mecánica suficiente como para soportar las solicitaciones propias de un artefacto naval expuesto a las condiciones marinas y a los esfuerzos ejercidos por el recinto contenedor, transmitiéndolas al entramado del sistema de anclaje, y disponiendo además de la flotabilidad suficiente para mantenerse a flote en estas situaciones, lo que condiciona enormemente tanto el diseño de la estructura flotante como los materiales a utilizar (deben ser resistentes a la vez que ligeros).

Este elemento, además, ha de ser fácilmente manejable y transportable mediante remolque, debe estar diseñado de forma que permita un amarre eficaz del recinto contenedor.

Por otra parte, el recinto contenedor o red debe estar constituido de un material capaz de soportar las solicitaciones del medio, además de los envistes de los peces contenidos o de las posibles especies depredadoras. Sin embargo, dicho material ha de ser tal que disminuya en lo posible el deterioro de la piel de la especie a cultivar debido a roces. A lo largo del ciclo de explotación se va variando el tamaño de la malla de la red de forma que siempre sea el adecuado para evitar la fuga de la especie, pero que a su vez ofrezca la mínima resistencia a las corrientes marinas y permita una renovación y recirculación





adecuadas del agua del interior del recinto. A este respecto, aunque existen materiales de última generación como el Dyneema cuyas propiedades particulares han demostrado su idoneidad para este tipo de aplicaciones, para el dimensionamiento de los nuevos elementos a instalar supondremos que los recintos contenedores serán de nylon, lo que nos dará un mayor coeficiente de seguridad y en previsión de que ocasionalmente puedan ser utilizados este tipo de recinto. (si dimensionásemos la instalación para redes de dyneema, estaríamos limitando su actividad al uso exclusivo de este tipo de redes, ya que los requerimientos de las redes de nylon son mayores).

Para disminuir en la medida de lo posible la aparición de "fouling" (ensuciamiento de la red debido a la fijación de algas, crustáceos y otras formas de vida) se tratan estos elementos con un agente de impregnación especialmente concebido para esta función, y por lo tanto carentes de elementos tóxicos que puedan pasar al ciclo alimenticio por ingestión del animal en cautividad.

Las jaulas deben quedar fijadas al fondo marino, por medio de lo que anteriormente hemos llamado sistema de anclajes. Dicho sistema de fondeo se compone de un entramado cuadrangular formado por estachas, mantenido a 3 metros de profundidad por medio de una red de boyas, y al que se amarran las jaulas, siendo este entramado el encargado de transmitir los esfuerzos de las jaulas a las líneas de fondeo compuestas por estachas, cadenas y anclas, que son los que fijan el sistema al fondo marino, y cuyas dimensiones y características serán calculadas en el apartado de dimensionamiento.

Por último, cabe destacar que la ubicación del establecimiento acuícola objeto de este proyecto (situada en mar abierto a una distancia inferior a 3 millas náuticas de la costa) puede suponer un peligro potencial para la navegación costera y para el tráfico marítimo, de modo que para preservar la seguridad marítima tanto de las embarcaciones que naveguen por la zona, como de la propia instalación acuícola, el establecimiento debe estar debidamente señalizado.

En la mayoría de los casos, se usa un sistema de balizamiento perimetral para la señalización de los establecimientos acuícolas, siendo competencia de **Puertos del Estado**, indicar la distribución y el tipo de señales deben instalarse, previa solicitud de la Administración Regional.

Para el caso que nos ocupa, como las obras a llevar a cabo suponen una ampliación del espacio de dominio público marítimo terrestre, y consecuentemente varían los límites de los perímetros balizados, es evidente que debe modificarse el sistema de señalización actual, para lo que se ha realizado el correspondiente proyecto técnico de balizamiento con el fin de tramitar el correspondiente expediente de balizamiento en el que se propone, en caso de ser autorizadas las obras descritas en este proyecto, señalizar la nueva concesión con seis boyas perimetrales ubicadas en los vértices y puntos centrales de los lados mayores del nuevo perímetro de ocupación indicado en el apartado 1.3.5.

Si desea verificar este visado puede hacerlo en "<http://www.coitirm.es/verificacion/>". También puede hacerlo mediante el código QR indicado a la derecha o pinchando aquí.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA Colegiado/s: 3.275. BARNES HERNANDEZ, ELIAS; Título: PROYECTO Descripción: DESPLAZAMIENTO Y AMPLIACION DE INSTALACIONES ACUICOLAS 42 JAULAS DE PRODUCCION Y 9 AUXILIARES	Nº V.: 401.886/2019 12/06/2019 09:15:45 C.V.S.: BALFBCE33
	Cliente/Promotor: THE BLUE & GREEN PISCIFACTORIA DEL,





2.2.-DIMENSIONAMIENTO DE LOS COMPONENTES DE LA INSTALACION.

2.2.1. Introducción

La función básica de la jaula es asegurar que el pescado no pueda escaparse, al mismo tiempo que permite una adecuada renovación de agua. Es también de gran importancia que el volumen total de la jaula permanezca constante, y no sufra excesivas deformaciones debidas a fuerzas externas.

Existen dos tipos principales de fuerzas actuando sobre una jaula flotante: estáticas y dinámicas. Las fuerzas estáticas actúan verticalmente y son producidas por el peso de la estructura, de la red, y del *fouling* que se produce debido al uso de redes con malla muy pequeña. Las fuerzas dinámicas son causadas por las corrientes, olas y vientos.

A continuación se detallan todos los cálculos que permiten determinar los valores de las distintas fuerzas para el cálculo del sistema de fondeo y la descripción de las especificaciones técnicas de los elementos que la confieren.

A juicio del técnico que suscribe, el cálculo, la definición y dimensionamiento de elementos constituyentes del fondeo cumple perfectamente con los requerimientos de resistencia de la instalación a las condiciones medioambientales y oceanográficas que se dan en la zona de ubicación y han sido suministradas por el promotor. El coeficiente de seguridad de los elementos dimensionados en todo momento es superior a 2.

El sistema de fondeo que se presenta en el presente estudio mantiene una configuración tradicional de acuerdo con el estado del arte aplicado en el sector.

La metodología empleada ha sido la siguiente:

- Cálculo de las fuerzas actuantes sobre las jaulas en función de las condiciones oceanográficas y meteorológicas.
- Cálculo de las fuerza máxima a soportar por el sistema de fondeo
- Definición de elementos y dimensionamiento de los mismos, obligando a que el coeficiente de seguridad se encuentre en el intervalo de 2 y 3

2.2.2 Cálculo de fuerzas estáticas:

Las fuerzas estáticas son aquellas que forman parte de la propia estructura de la jaula, y las que aparecen por las operaciones que se desarrollan a lo largo de la vida de la instalación (grúa, operarios, equipos, etc.).

$$F = P_R + P_F + P_E + P_C$$

P_R: Peso de la red (Kg.)

P_F: Peso debido al *fouling*(Kg.)

P_E:Peso de la estructura (Kg.)

P_C: Peso de las posibles cargas adicionales (operarios, grúas,...) (Kg.)

Si desea verificar este visado puede hacerlo en "http://www.coitirm.es:verificacion". También puede hacerlo mediante el código QR indicado a la derecha o pinchando aquí.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA

Nº V.: 401.886/2019
12/06/2019 09:15:45
C.V.S.: BALFBCE33

Cliente/Promotor: THE BLUE & GREEN PISCIFACTORIA DEL,
Título: PROYECTO
Descripción: DESPLAZAMIENTO Y AMPLIACION DE INSTALACIONES ACUICOLAS 42 JAULAS DE PRODUCCION Y 9 AUXILIARES

Colegiado/s: 3.275. BARNES HERNANDEZ, ELIAS; .
Título: PROYECTO
Descripción: DESPLAZAMIENTO Y AMPLIACION DE INSTALACIONES ACUICOLAS 42 JAULAS DE PRODUCCION Y 9 AUXILIARES





2.2.2.1 Jaulas de cosechado o preventa

A) Peso de la red

El peso de la red será función del tipo de material utilizado, y de la luz de malla que tenga dicha red. Aunque la red a instalar es de Dyneema, más ligera que la de Nylon, para los cálculos tomaremos la red más pesada aquella con una luz de 24 mm hexagonal, y cuyo peso es de $\sigma = 0.292 \text{ Kg/m}^2$.

La red tiene un diámetro de 16 metros y 9,15 de altura total, aunque sumergida sólo está 8 metros. Suponemos la red como un cilindro perfecto, sin la tapa superior:

La superficie total de red es $S_t = (2 \times \pi \times R \times h_T) + (\pi \times R^2) = (\pi \times 16 \times 9,15) + (\pi \times 8^2) = 660,99 \text{ m}^2$

La superficie sumergida de red es $S_s = (\pi \times D \times h_s) + (\pi \times R^2) = (\pi \times 16 \times 8) + (\pi \times 8^2) = 603,18 \text{ m}^2$

El peso de la red $P_t = 0,292 \text{ kg/m}^2 \times S_t = 193 \text{ kg}$

El peso de la red sumergida $P_s = 0,292 \text{ kg/m}^2 \times S_s = 176,12 \text{ kg}$

Sabiendo las densidades del nylon y del agua del mar:

$$\eta_{\text{nylon}} = 1,2 \text{ kg/dm}^3$$

$$\eta_{\text{agua}} = 1,026 \text{ kg/dm}^3$$

El empuje de la red es $E = P_t \times \eta_{\text{agua}} / \eta_{\text{nylon}} = 165,01 \text{ kg}$

Peso de la red dentro del agua $= P_t - E = 27,98 \text{ kg}$

Para asegurar que la red no se deforme por la fuerza de corrientes, mareas etc, se sitúa un aro contracorriente que posee una densidad lineal de 18 kg/m.

Por tanto $P_c = 2 \times 3,141 \times 8 \times 18 = 904,77 \text{ kg}$.

Al estar sumergido, el agua que desplaza produce un empuje:

Empuje $= P_c \times (\eta_{\text{agua}} / \eta_{\text{aro}}) = 904,77 \times (1,026/5) = 185,66 \text{ kg}$.

Peso del aro sumergido $= P_c - E = 719,10 \text{ kg}$.

Otro factor a considerar es el tratamiento con pinturas anti fouling de las redes. El peso de estas pinturas, por unidad de superficie, es: $\sigma_p = 0.504 \text{ Kg/m}^2$, así, como la superficie total de la red era de:

$$S_T^R = (\pi \times D \times H_T) + \left\{ \pi \times \frac{D^2}{4} \right\} = (\pi \times 16 \times 9,15) + \left\{ \pi \times \frac{16^2}{4} \right\} = 660,69 \text{ m}^2$$

el peso total que supone la pintura es de:

$$P_{\text{pintura}} = S_T^R \times \sigma_p = 660,69 \times 0,504 = 332,98$$

Vimos que la superficie sumergida de la red era de:

Si desea verificar este visado puede hacerlo en "http://www.colitrim.es: verificación". También puede hacerlo mediante el código QR indicado a la derecha o pinchando aquí.

Nº V.: 401.886/2019
12/06/2019 09:15:45
C.V.S.: BALFBCE33

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA

Colegiado/s: 3.275. BARNES HERNANDEZ, ELIAS; .

Título: PROYECTO

Descripción: DESPLAZAMIENTO Y AMPLIACION DE INSTALACIONES ACUICOLAS 42 JAULAS DE PRODUCCION Y 9 AUXILIARES

Cliente/Promotor: THE BLUE & GREEN PISCIFACTORIA DEL,





$$S_s = (\pi \times D \times h_s) + (\pi \times R^2) = (\pi \times 16 \times 8) + (\pi \times 8^2) = 603,18 \text{ m}^2$$

Por lo que el peso de pintura sumergida es:

$$P^S_{\text{pintura}} = S^R_s \times \sigma_p = 603,18 \times 0,504 = 304,00$$

Como la densidad de las pinturas empleadas es de $\delta_{\text{Pint.}} = 1.200 \text{ Kg/m}^3$, tendremos un empuje en %, por esta partida, de:

$$e_{\text{pintura}} = \frac{1,026}{1,2} = 0,855 \Rightarrow 85,5\%$$

De donde el empuje dado por la pintura es:

$$E_{\text{pintura}} = P_s \times e_{\text{pintura}} = 304 \times 0,855 = 259,92$$

y así, el peso que soporta la jaula será:

$$P_3 = P_{\text{pintura}} - E_{\text{pintura}} = 304 - 259,92 = 44,08 \text{ Kg.}$$

Finalmente el peso total sumergido de la red y sus elementos es:

$$P_r = 27,90 + 719,10 + 44,08 = 791,08 \text{ kg.}$$

B) Peso debido al *fouling*

Debe tenerse en cuenta el aumento de peso ocasionado por la acumulación de organismos en los componentes de las jaulas, especialmente en la red. Dependiendo de la localización de la instalación, el tipo de malla, la época del año....este sobrepeso puede situarse entre 0,5 y 2 veces el propio peso de la red en casos de poca limpieza.

$$P_r = 71,98 \times 2 = 143,96 \text{ kg.}$$

C) Peso de la estructura

Los elementos de flotación consisten en dos aros de polietileno de 210 mm de diámetro exterior, de los cuales, el interior está relleno de poliuretano.

El peso por unidad de longitud, para la tubería de polietileno empleada en los flotadores es de $\lambda_{\text{pol}} = 9,975 \text{ Kg/m}$. La longitud para el aro interior es de:

$$L_{\text{int}} = \pi \times D = \pi \times 2 \times \left(16\frac{1}{2} + 0,105\right) = 51 \text{ m}$$

de donde su peso es de:

$$P_{\text{int}} = \lambda_{\text{pol}} \times L_{\text{int}} = 9,975 \times 51 = 508 \text{ Kg}$$

Para el aro exterior:

Si desea verificar este visado puede hacerlo en "http://www.colitrim.es:verificacion". También puede hacerlo mediante el código QR indicado a la derecha o pinchando aquí.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA Cliente/Promotor: THE BLUE & GREEN PISCIFACTORIA DEL, Colegiado/s: 3.275. BARNES HERNANDEZ, ELIAS; . Título: PROYECTO Descripción: DESPLAZAMIENTO Y AMPLIACION DE INSTALACIONES ACUICOLAS 42 JAULAS DE PRODUCCION Y 9 AUXILIARES	Nº V.: 401.886/2019
	12/06/2019 09:15:45 C.V.S.: BALFBCE033





$$L_{ext} = \pi \times D = \pi \times 2 \times \left(\frac{16}{2} + 0,105 + 0,4 \right) = 54m$$

de donde su peso es de:

$$P_{ext} = \lambda_{pol} \times L_{ext} = 9,975 \times 54 = 533 Kg$$

Además, el flotador interior está relleno de poliuretano, cuyo peso por unidad de longitud es de $\lambda_{pu} = 0,32$ Kg/m, por lo que existe un incremento de:

$$P_{pu} = \lambda_{pu} \times L_{int} = 50 \times 0,32 = 16 Kg$$

De esta forma, el peso total de los elementos de flotación es:

$$P_1 = P_{int} + P_{ext} + P_{pu} = 508 + 533 + 16 = 1057 Kg$$

Respecto al peso de la baranda, su longitud es igual a la del aro interior, y su peso por unidad de longitud es $\lambda_{bar} = 3,18$ Kg/m, por lo que su peso total es:

$$P_2 = L_{int} \times \lambda_{bar} = 50 \times 3,18 = 159 Kg$$

La jaula dispone de un total de 16 soportes para la baranda, cuyo peso unitario es de 14,3 Kg, por lo que el peso total de estos soportes es:

$$P_3 = 14,3 \times 16 = 228,8 Kg$$

Además, las jaulas poseen un total de 8 elementos para amarre, de un peso unitario de 31 Kg, por lo que supone un peso total de:

$$P_4 = 31 \times 8 = 248 Kg$$

De esta forma, el peso total de la estructura será:

$$P_E = P_1 + P_2 + P_3 + P_4 = 10570 + 159 + 229 + 248 = 1.693 Kg$$

D) Peso de las posibles cargas adicionales

Se considera que en determinados momentos se pueden sumar a los pesos anteriormente calculados, otros que se deben tener en cuenta, como pueden ser pesos de operarios, material de trabajo...etc.

Para este caso se han supuesto los siguientes:

$$P_c = 2 \times 80 \text{ (peso operario)} + 70 \text{ (material)} = 230 \text{ kg.}$$

En total tendremos por tanto una fuerza estática por jaula de:

$$F = 230 + 1693 + 791,08 + 143,96 = 2858,04 Kg.$$

Si desea verificar este visado puede hacerlo en "http://www.colitrm.es: verificación". También puede hacerlo mediante el código QR indicado a la derecha o pinchando aquí.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA

Collegiado/s: 3.275. BARNES HERNANDEZ, ELIAS; .
Título: PROYECTO
Descripción: DESPLAZAMIENTO Y AMPLIACION DE INSTALACIONES ACUICOLAS 42 JAULAS DE PRODUCCION Y 9 AUXILIARES

Cliente/Promotor: THE BLUE & GREEN PISCIFACTORIA DEL,
Nº V.: 401.886/2019
12/06/2019 09:15:45
C.V.S.: BALFBCE033





2.2.2.2 Jaulas de producción

A) Peso de la red

Tomaremos la red más pesada aquella con una luz de 24 mm hexagonal, y cuyo peso es de $\sigma = 0.292 \text{ Kg/m}^2$.

La red tiene un diámetro de 28,6 metros y 13,15 de altura total (en el caso de redes de nylon, más pesadas y que se usan para el cálculo estando del lado de la seguridad. Las redes de dynema son de 17 metros de fondo y sumergidas están 15 metros), aunque sumergida sólo está 12 metros. Suponemos la red como un cilindro perfecto, sin la tapa superior:

La superficie total de red es $S_t = (2 \times \pi \times R \times h_T) + (\pi \times R^2) = (\pi \times 28,6 \times 13,15) + (\pi \times 14,25^2) = 1815,4 \text{ m}^2$

La superficie sumergida de red es $S_s = (\pi \times D \times h_s) + (\pi \times R^2) = (\pi \times 28,6 \times 12) + (\pi \times 14,25^2) = 1712,3 \text{ m}^2$

El peso de la red $P_t = 0,292 \text{ kg/m}^2 \times S_t = 530,1 \text{ kg}$

El peso de la red sumergida $P_s = 0,292 \text{ kg/m}^2 \times S_s = 500 \text{ kg}$

Sabiendo las densidades del nylon y del agua del mar:

$\eta_{\text{nylon}} = 1,2 \text{ kg/dm}^3$

$\eta_{\text{agua}} = 1,026 \text{ kg/dm}^3$

El empuje de la red es $E = P_t \times \eta_{\text{agua}} / \eta_{\text{nylon}} = 453,2 \text{ kg}$

Peso de la red dentro del agua $= P_t - E = 76,9 \text{ kg}$

Para asegurar que la red no se deforme por la fuerza de corrientes, mareas etc, se sitúa un aro contracorriente que posee una densidad lineal de 18 kg/m.

Por tanto $P_c = 2 \times 3,141 \times 14,25 \times 18 = 1611 \text{ kg}$.

Al estar sumergido, el agua que desplaza produce un empuje:

Empuje $= P_c \times (\eta_{\text{agua}} / \eta_{\text{aro}}) = 1611 \times (1,026/5) = 330,6 \text{ kg}$.

Peso del aro sumergido $= P_c - E = 1280,4 \text{ kg}$.

Otro factor a considerar es el tratamiento con pinturas anti fouling de las redes. El peso de estas pinturas, por unidad de superficie, es: $\sigma_p = 0,504 \text{ Kg/m}^2$, así, como la superficie total de la red era de:

$$S_T^R = (\pi \times D \times H_T) + \left\{ \pi \times \frac{D^2}{4} \right\} = (\pi \times 28,6 \times 13,15) + \left\{ \pi \times \frac{28,6^2}{4} \right\} = 1.823,94 \text{ m}^2$$

el peso total que supone la pintura es de:

Si desea verificar este visado puede hacerlo en "http://www.colitrim.es: verificación". También puede hacerlo mediante el código QR indicado a la derecha o pinchando aquí.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA

Cliente/Promotor: THE BLUE & GREEN PISCIFACTORIA DEL,

Nº V.: 401.886/2019

12/06/2019 09:15:45

C.V.S.: BALFBCE33

Descripción: DESPLAZAMIENTO Y AMPLIACION DE INSTALACIONES ACUICOLAS 42 JAULAS DE PRODUCCION Y 9 AUXILIARES

Colegiado/s: 3.275. BARNES HERNANDEZ, ELIAS; .

Título: PROYECTO

Descripción: DESPLAZAMIENTO Y AMPLIACION DE INSTALACIONES ACUICOLAS 42 JAULAS DE PRODUCCION Y 9 AUXILIARES





$$P_{Pintura} = S_T^R \times \sigma_p = 1824 \times 0,504 = 914,76$$

Vimos que la superficie sumergida de la red era de:

$$S_T^R = (\pi \times D \times H_S) + \left\{ \pi \times \frac{D^2}{4} \right\} = (\pi \times 28,6 \times 12) + \left\{ \pi \times \frac{28,6^2}{4} \right\} = 1.720,61 \text{ m}^2$$

Por lo que el peso de pintura sumergida es:

$$P_{Pintura}^S = S_T^R \times \sigma_p = 1721 \times 0,504 = 867,19$$

Como la densidad de las pinturas empleadas es de $\delta_{Pint.} = 1.200 \text{ Kg/m}^3$, tendremos un empuje en %, por esta partida, de:

$$e_{pintura} = \frac{1,026}{1,2} = 0,855 \Rightarrow 85,5\%$$

De donde el empuje dado por la pintura es:

$$E_{pintura} = P_s \times e_{pintura} = 867,19 \times 0,855 = 741,44$$

y así, el peso que soporta la jaula será:

$$P_3 = P_{pintura} - E_{pintura} = 867,19 - 741,44 = 125,74 \text{ Kg}$$

Finalmente el peso total sumergido de la red y sus elementos es:

$$P_r = 76,9 + 1280,4 + 125,74 = 1482,4 \text{ kg.}$$

B) Peso debido al *fouling*

Debe tenerse en cuenta el aumento de peso ocasionado por la acumulación de organismos en los componentes de las jaulas, especialmente en la red. Dependiendo de la localización de la instalación, el tipo de malla, la época del año....este sobrepeso puede situarse entre 0,5 y 2 veces el propio peso de la red en casos de poca limpieza.

$$P_r = 196,6 \times 2 = 393,2 \text{ kg.}$$

C) Peso de la estructura

El peso de la estructura principal de la jaula se puede dividir en tres componentes: los tubos de flotación, la barandilla y los brackets:

La jaula está compuesta por dos tubos de polietileno de alta densidad de 315 mm de diámetro, 17 de espesor situados concéntricamente formando una circunferencia de 28,5





metros de diámetro, estos están rellenos de poliespán (poliestireno expandido) con una densidad lineal de 0,435 kg/m.

Peso de los tubos de flotación = Longitud total x espesor x Radio x π x densidad HDPE + peso poliespán = $180,55 \times 0,017 \times (0,315/2) \times \pi \times 950 + 0,435 \times 180,55 = 2964$ kg.

La barandilla la forman tubos de HDPE soldados con calor, de 110 mm de diámetro y 9 de espesor, con una longitud igual al del tubo de flotación interior.

Peso barandilla = Longitud total x espesor x Radio x π x densidad HDPE = $180,55 \times (0,11/2) \times 0,009 \times \pi \times 950 = 266,72$ kg.

Los refuerzos que lleva la estructura se denominan brackets, en estas jaulas se sitúan cada dos metros aproximadamente, su peso es de 25 kg. y son un total de 44, además existen 8 elementos de amarre de 20 kg.

Peso refuerzos = $44 \times 25 + 8 \times 20 = 1260$ kg.

Peso total de los elementos de la estructura = $1260 + 266,72 + 2964 = 4490,7$ kg.

D) Peso de las posibles cargas adicionales

Se considera que en determinados momentos se pueden sumar a los pesos anteriormente calculados, otros que se deben tener en cuenta, como pueden ser pesos de operarios, material de trabajo...etc.

Para este caso se han supuesto los siguientes:

$P_c = 2 \times 80$ (peso operario) + 70 (material) = 230 kg.

En total tendremos por tanto una fuerza estática de:

$F = 230 + 4490,7 + 393,2 + 1482,4 = 6596,3$ Kg.

2.2.3 Cálculo de la flotabilidad

Jaulas de cosechado o preventa

El dimensionamiento de los tubos de flotación se realiza de tal modo que el peso del agua desalojada sea superior a la resultante de las fuerzas verticales que actúan sobre el conjunto.

Para hallar este empuje simplemente hay que calcular el volumen de los tubos de flotación:

Si desea verificar este visado puede hacerlo en "http://www.colitrim.es: verificación". También puede hacerlo mediante el código QR indicado a la derecha o pinchando aquí.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA

Cliente/Promotor: THE BLUE & GREEN PISCIFACTORIA DEL,

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA

Descripción: DESPLAZAMIENTO Y AMPLIACION DE INSTALACIONES ACUICOLAS 42 JAULAS DE PRODUCCION Y 9 AUXILIARES

Nº V.: 401.886/2019

12/06/2019 09:15:45

C.V.S.: BALFBCE33

Colegiado/s: 3.275. BARNES HERNANDEZ, ELIAS, .

Título: PROYECTO

Descripción: DESPLAZAMIENTO Y AMPLIACION DE INSTALACIONES ACUICOLAS 42 JAULAS DE PRODUCCION Y 9 AUXILIARES





$$V_{int} = L_{int} \times \pi \times r^2 = 51 \times \pi \times 0,105^2 = 1,76m^3 \quad V_{ext} = L_{ext} \times \pi \times r^2 = 54 \times \pi \times 0,105^2 = 1,87m^3$$

El empuje resultante es el siguiente:

$$E = 3,63 \times 1026 = 3724 \text{ kg}$$

Y por tanto la reserva de flotabilidad es:

$$Flot = 3724 - 2858 = 866 \text{ kg}$$

Esta reserva de flotabilidad se apreciará en que la jaula se situará parcialmente emergida.

Jaulas de producción

$$V_{int} = L_{int} \times \pi \times r^2 = 89 \times \pi \times 0,14^2 = 5,48m^3$$

$$V_{ext} = L_{ext} \times \pi \times r^2 = 92 \times \pi \times 0,14^2 = 5,66m^3$$

El empuje resultante es el siguiente:

$$E_{flot} = V_{flot} \times \delta_a = 11.14 \times 1.026 = 11.430 \text{ Kg}$$

Y por tanto la reserva de flotabilidad es:

$$Flot = 11430 - 6596,3 = 4833,7 \text{ kg}$$

Esta reserva de flotabilidad se apreciará en que la jaula se situará parcialmente emergida.

2.2.4 Cálculo de las fuerzas dinámicas

Una vez se han calculado las cargas estáticas que soporta la estructura y que son compensadas con el empuje generado por los tubos de flotación, pasamos a estudiar las fuerzas dinámicas producidas principalmente por corrientes, olas y viento, y así poder dimensionar los diferentes elementos de fondeo y amarre.

A partir de los datos obtenidos del libro editado por el MOPT "Recomendaciones para obras marítimas" en su tomo ROM-0-2-95, se calculará la vida útil de la instalación y los riesgos admisibles a los que estará sometida, información necesaria para posteriores cálculos. La vida útil es el tiempo que mantendremos la instalación en servicio en las condiciones iniciales, y los riesgos admisibles se fijarán en función de una serie de parámetros físicos y económicos. Para el caso que nos ocupa que es el del apartado a) de la tabla 3.2.3.1.2. "riesgo de iniciación de averías" y conociendo la relación aproximada entre el coste de pérdidas y el nivel de inversión, que es 5, el valor del riesgo admisible es $E = 0,5$.

2.2.4.1 Velocidad del viento

Si desea verificar este visado puede hacerlo en "http://www.coitrm.es:verificacion". También puede hacerlo mediante el código QR indicado a la derecha o pinchando aquí.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA Colegiado/s: 3.275. BARNES HERNANDEZ, ELIAS; Título: PROYECTO Descripción: DESPLAZAMIENTO Y AMPLIACION DE INSTALACIONES ACUICOLAS 42 JAULAS DE PRODUCCION Y 9 AUXILIARES	Nº V.: 401.886/2019
	12/06/2019 09:15:45 C.V.S.: BALFBCE033

Cliente/Promotor: THE BLUE & GREEN PISCIFACTORIA DEL,





La velocidad del viento de proyecto se calculará partiendo de la velocidad básica del viento, en el punto y dirección considerados, correspondientes a un periodo de retorno (T) asociado a un nivel de riesgo admisible (E) durante un periodo de vida útil (Lf) teniendo en cuenta además otros tipos de consideraciones específicas como (rugosidad superficial, altura, topografía local, y tipo de estructura).

La fórmula siguiente (3.2.1.) nos relaciona el riesgo admisible con el período de retorno y la vida útil,

$$E = 1 - \left(1 - \frac{1}{T}\right)^{L_f}$$

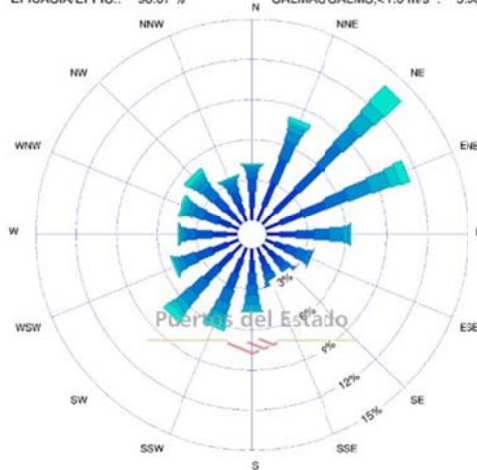
a los que aplicándole los valores determinados para ellos obtenemos el período de retorno.

$$0,5 = 1 - \left(1 - \frac{1}{T}\right)^{15} \Rightarrow T = 22,14 \text{ años}$$

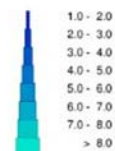
Según el gráfico de la zona en estudio, donde se recomienda como velocidad de viento básica de proyecto (Vb PARA UN PERIODO DE RETORNO DE 50 AÑOS) el valor de 30 m/s. a partir del cual obtenemos aplicando los coeficientes pertinentes, relativos a las características del punto de estudio, la velocidad de proyecto para el periodo de retorno determinado.

ROSA DE VELOCIDAD MEDIA DEL VIENTO en SIMAR 2076094 en el periodo 1970-2019

WIND SPEED ROSE at SIMAR Point 2076094, period 1970-2019
LUGAR/LOCATION: SIMAR 2076094 MUESTREO/SAMPLING: 1Hor.
PERIODO/PERIOD: 1970-2019 INTERVALO/INTERVAL: Global
EFICACIA/EFFIC.: 98.07 % CALMAS/CALMS, <1.0 m/s : 5.38 %



Velocidad Media / Mean Speed (m/s)





Si desea verificar este visado puede hacerlo en "http://www.coitrm.es:verificacion". También puede hacerlo mediante el código QR indicado a la derecha o pinchando aquí.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA Colegiado/s: 3.275. BARNES HERNANDEZ, ELIAS; Título: PROYECTO Descripción: DESPLAZAMIENTO Y AMPLIACION DE INSTALACIONES ACUICOLAS 42 JAULAS DE PRODUCCION Y 9 AUXILIARES	Nº V.: 401.886/2019
	12/06/2019 09:15:45 C.V.S.: BALFBCE33



Estos coeficientes (adimensionales) valorarán la influencia de la rugosidad superficial y altura, topografía local, y condiciones de ráfaga máxima.

Así el factor de altura y rugosidad superficial (apdo. 2.1.4.1 de la R.O.M. 0.4-95) lo determinamos con ayuda de la tabla 2.1.4.1.2 considerando el tipo de superficie como mar abierto, estando por tanto encuadrado en la categoría I y obteniendo para una altura de un metro un valor para $F_a = 0,7$.

Para obtener el valor de ráfaga máxima (apdo. 2.1.4.3) y tomando como base la tabla 3.2.1.2.1 para determinar el intervalo de medición de la misma (15 segundos para pequeñas embarcaciones y elementos flotantes de hasta 25 m de eslora) obtenemos en la tabla 2.1.4.3.1 un valor para una $z = 3$ m (la menor altura tabulada) de $F_r = 1,45$.

Para el factor topográfico (apdo. 2.1.4.2) tomaremos $F_t = 1$.

Los valores de la velocidad básica de proyecto vienen dados para un período de retorno de 50 años, debiendo aplicar el coeficiente K_t para obtenerlos para el período de retorno definido anteriormente. Este coeficiente se determina aplicando la formula simplificada 3.2.4:

$$K_t = 0,75 \cdot \sqrt{1 + 0,2 \cdot \ln(T)} = 0,75 \cdot \sqrt{1 + 0,2 \cdot \ln(22,14)} = 0,95$$

Con los coeficientes determinados, podemos definir la velocidad del viento de proyecto, teniendo en cuenta que el sector donde el viento puede sumar su acción a la de las corriente y/o el oleaje dominantes en la zona corresponde al arco medido desde el centro de la instalación comprendido entre el rumbo 180, aprox SSW, y el 045, aprox. NE, (ver plano adjunto) por lo cual, y para simplificar el cálculo, tomamos el mayor coeficiente direccional correspondiente a dicho arco que sería el SSW siendo $K_\alpha = 0,9$ (ver gráficos extraídos de las R.O.M. en el anejo de clima marítimo).

$$V_{\text{proyectoteorica}} = V_b \times K_\alpha \times K_t \times F_a \times F_t \times F_r = 30 \times 0,90 \times 0,95 \times 0,7 \times 1 \times 1,45 = \mathbf{26,03 \text{ m/s}}$$

No obstante, como la velocidad anteriormente calculada es inferior a la velocidad básica, tomaremos esta última como velocidad de proyecto ya que ello conferirá un mayor coeficiente de seguridad a los elementos de la instalación, por tanto, el valor de la velocidad del viento que consideraremos para los cálculos será:

$$V_{\text{viento}} = \mathbf{30 \text{ m/s}}$$

2.2.4.2 Velocidad de la corriente

Los datos de corrientes se han obtenido a partir de la boya de CABO DE PALOS, datos aportados por Puertos del Estado y al estudio realizado por la empresa Taxon, que han instalado corrientímetros en la zona de estudio.

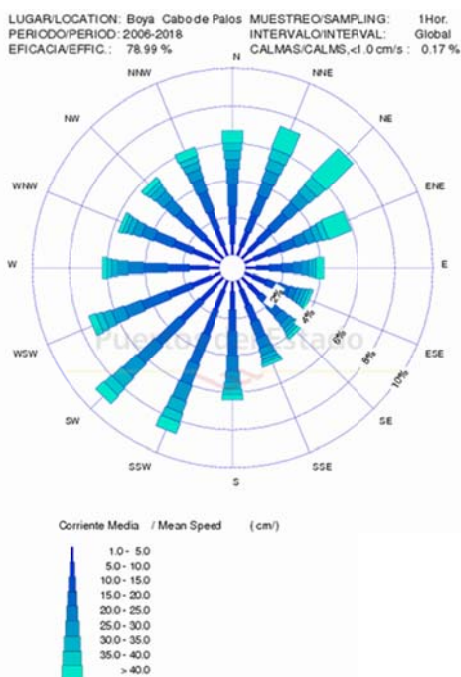
En nuestra posición, las corrientes predominantes se dirigen hacia los sectores Noreste y Suroeste, con un porcentaje con respecto al total de 51,31%, correspondiendo el 49,69% al resto de direcciones.

En superficie (0-7mts), los valores máximos están en torno a 2,24 nudos y la media en 1,3 nudos.

Para el resto de capas (7-35mts), los valores medios máximos están en torno a 1 nudo y la media en 0,23 nudos.



En superficie son los valores máximos de velocidad de corriente, y son valores puntuales los próximos a 2,24 nudos (115,22 cm/s). Realizando un gradiente de corrientes en toda la superficie de la red, considerando que está sumergida 12 metros, es más real el valor de 1 nudo (0,55 m/s) como valor medio de cálculo en toda la superficie de la red.



2.2.4.3 Altura de ola

Se trata de la condición ambiental que más va a influir en la jaula, creando considerables tensiones en sus elementos estructurales, que se deberán calcular. También será importante tener en cuenta la fatiga que puede producirse por el continuo golpeo de las olas a los flotadores de la jaula.

A la hora de dimensionar una estructura sometida a la acción del oleaje es necesario conocer o estimar la altura de ola significativa asociada a una cierta probabilidad de excedencia dentro del periodo de vida del proyecto. Para determinar dicha altura de diseño se necesita, por tanto, modelar el comportamiento estadístico de aquellos valores de la serie de altura significativa, que por su magnitud pueden poner en riesgo la estructura proyectada.

Para calcular estas fuerzas tenemos que utilizar los estudios realizados sobre el oleaje del Centro de Estudios y Experimentación de Obras Públicas recogidos en el Atlas de Clima Marítimo en el Litoral Español, donde se recoge toda la información y





criterios necesarios para la caracterización y previsión aproximada del oleaje en el litoral español, definidas en base a características climáticas homogéneas.

Dicha zonificación permite aceptar que las características del oleaje en aguas profundas son aproximadamente las mismas en aquellas partes de cada área que se encuentren afectadas por los mismos oleajes, es decir en aquellas partes que tengan fetch semejante para cada una de las direcciones incidentes significativas del oleaje.

A partir de los datos de periodo de retorno, riesgo admisible y vida útil, entrando en la gráfica D del atlas de clima marítimo, ROM 0.3-91-oleaje, se obtiene una altura de la ola de aproximadamente **6 metros** en la banda de confianza del 90% para regímenes extremos escalares.

2.2.4.4 Cálculo de las fuerzas sobre partes sumergidas

Las corrientes son un factor ambiental que influye de manera decisiva en el diseño de las instalaciones acuícolas, y en su ubicación en el mar, tanto por su valor como por su intensidad.

En España no existe una red adecuada que mida los datos de corrientes, es más, existe un proyecto a nivel nacional que se está realizando actualmente para adquirir mayor información de los fondos.

Existe una expresión obtenida de la referencia, que estima la fuerza sobre la parte sumergida debida a la corriente. (Autor: Kawakami, 1964)

$$F_s = C_d \cdot \rho \cdot V^2 \cdot \frac{A}{2}$$

A, área total de presión: se establece que aproximadamente un 80% de la superficie total de la red no son huecos, debido al *fouling* (peor situación). Conociendo el área total que ocupa la red, es trivial obtener A.

$$\text{Área total} = 28,6 \times 14 = 400 \text{ m}^2 \quad A = 400 \times 0,8 = 320,32 \text{ m}^2$$

ρ_a , densidad del agua 1026 Kg./m³

v , velocidad máxima de la corriente 0,51 m/s

C_d ,coeficiente que depende del tipo de red utilizada.

Para una red sin nudos, el valor de C_d es:

$$C_d = 1 + 2,73 \cdot \frac{d}{l} + 3,12 \cdot \left(\frac{d}{l} \right)^2$$

d , diámetro de la fibra en mm. (3 mm. en nuestro caso)

l , longitud del lado del rectángulo que forman las fibras de la malla (12 mm.)

Si desea verificar este visado puede hacerlo en "http://www.coitirm.es: verificación". También puede hacerlo mediante el código QR indicado a la derecha o pinchando aquí.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA Colegiado/s: 3.275. BARNES HERNANDEZ, ELIAS; Título: PROYECTO Descripción: DESPLAZAMIENTO Y AMPLIACION DE INSTALACIONES ACUICOLAS 42 JAULAS DE PRODUCCION Y 9 AUXILIARES	Nº V.: 401.886/2019
	12/06/2019 09:15:45
	C.V.S.: BALFBCE33





En nuestro caso $C_d = 1,877$. Y el valor de la fuerza es:

$$F_{s1} = 1,877 \times 1026 \times 0,51^2 \times 320 / (2 \times 9,8) = \mathbf{9520 \text{ kgf.}}$$

Sobre esta primera jaula, la corriente ejerce una fuerza sobre la superficie que se encuentra ortogonalmente y también sobre la parte posterior de la jaula, aunque en ésta la velocidad (y por tanto la fuerza) se verá disminuida. Se supone que la reducción de ésta, cada vez que atraviesa la red es de un 50% de la que tenía. Como hay dos filas de jaulas, más adelante, el cálculo se desarrollará en 4 fases, dos por jaula.

Para la primera jaula, la fuerza ejercida sobre la parte de la red posterior de la misma es:

$$F_{s2} = 1,877 \times 1026 \times (0,51 \times 0,5)^2 \times 320 / (2 \times 9,8) = \mathbf{2380 \text{ kgf.}}$$

Para la segunda jaula, la fuerza ejercida sobre la parte de la red que se encuentra primero la corriente es:

$$F_{s3} = 1,877 \times 1026 \times (0,51 \times 0,5 \times 0,5)^2 \times 320 / (2 \times 9,8) = \mathbf{59 \text{ kgf.}}$$

En la segunda jaula, en su parte posterior, la fuerza ejercida sobre la red es:

$$F_{s4} = 1,877 \times 1026 \times (0,51 \times 0,5 \times 0,5 \times 0,5)^2 \times 320 / (2 \times 9,8) = \mathbf{14 \text{ kgf.}}$$

$$F_{sT} = \mathbf{11975 \text{ kgf.}}$$
 (fuerza total debida a corriente en 2 jaulas en fila)

Se desprecian las fuerzas ejercidas al resto de jaulas, incluidas las de cosechado o preventa.

2.2.4.5 Cálculo de las fuerzas sobre partes emergidas

La acción del viento sobre la estructura puede representarse por las presiones actuantes sobre cada una de las superficies que la componen, actuando en dirección normal a la superficie, como la fuerza total resultante a partir del parámetro "presión dinámica del viento" asociado a la velocidad del viento de proyecto o velocidad básica del viento considerada anteriormente, mediante la siguiente expresión:

$$F_v = \eta_v \cdot C_v \cdot A \cdot v^2 / 2$$

V = Veloc. viento (m/s)

η_v = densidad del aire (kg/m³)

A = área expuesta, se incluye la mitad del área del aro exterior de la jaula y las barandillas. Tomamos como dirección del viento normal a la superficie del aro y paralelo a la superficie del mar (*peor situación posible*).

Jaulas de producción:

$$A_1 = (0,315/2) \times 28,6 \times 2 + 0,110 \times 28,6 \times 2 = \mathbf{15,30 \text{ m}^2}$$





Al que corresponde una fuerza de:

$$F_v = 2 \times 15,30 \times 30^2 \times 0,6 / (2 \times 9,8) = 843,06 \text{ kgf.}$$

Hay que considerar también la fuerza que ejerce el viento sobre la red emergida. Se puede estimar que la superficie sin huecos de la red es aproximadamente el 35 % del total:

$$A = 28,6 \times 1,15 \times 0,35 = 11,51 \text{ m}^2$$

El coeficiente aerodinámico es:

$$C_v = (1 - (d/l)^2) / 2 = 0,49$$

Al que corresponde una fuerza de:

$$F_v = 2 \times 11,51 \times 30^2 \times 0,49 / (2 \times 9,8) = 517,95 \text{ kgf}$$

Sumando las dos fuerzas debidas al viento:

$$F_{TV} = 517,95 + 843,06 = 1361,01 \text{ kgf}$$

Para el resto de superficies que el viento se encuentra, se supone que prácticamente no le afecta el efecto de sombra, debido a la distancia a la que se encuentran unos elementos de otros. Para calcular la fuerza total hay que tener en cuenta la soportada por las jaulas de cosechado

Jaulas cosechado o preventa:

$$A_2 = (0,21/2) \times 28,6 \times 2 + 0,110 \times 28,6 \times 2 = 12,29 \text{ m}^2$$

$$F_v = 2 \times 12,29 \times 30^2 \times 0,6 / (2 \times 9,8) = 677 \text{ kgf}$$

Hay que considerar también la fuerza que ejerce el viento sobre la red emergida. Se puede estimar que la superficie sin huecos de la red es aproximadamente el 35 % del total:

$$A = 12 \times 1,15 \times 0,35 = 4,83 \text{ m}^2$$

El coeficiente aerodinámico es:

$$C_v = (1 - (d/l)^2) / 2 = 0,49$$

Al que corresponde una fuerza de:

$$F_v = 2 \times 4,83 \times 30^2 \times 0,49 / (2 \times 9,8) = 217,35 \text{ kgf}$$

Sumando las dos fuerzas debidas al viento:

$$F_{TV} = 677 + 217,35 = 894,35 \text{ kgf}$$

Si desea verificar este visado puede hacerlo en "http://www.colitrm.es: verificación". También puede hacerlo mediante el código QR indicado a la derecha o pinchando aquí.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA Colegiado/s: 3.275. BARNES HERNANDEZ, ELIAS; Título: PROYECTO Descripción: DESPLAZAMIENTO Y AMPLIACION DE INSTALACIONES ACUICOLAS 42 JAULAS DE PRODUCCION Y 9 AUXILIARES	Nº V.: 401.886/2019
	12/06/2019 09:15:45 C.V.S.: BALFBCE33





Si desea verificar este visado puede hacerlo en "http://www.colitrim.es:verificacion". También puede hacerlo mediante el código QR indicado a la derecha o pinchando aquí.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA Cliente/Promotor: THE BLUE & GREEN PISCIFACTORIA DEL, Descripción: DESPLAZAMIENTO Y AMPLIACION DE INSTALACIONES ACUICOLAS 42 JAULAS DE PRODUCCION Y 9 AUXILIARES	Nº V.: 401.886/2019
	12/06/2019 09:15:45
C.V.S.: BALFBCE033	

Debido a la configuración del polígono de jaulas, el cálculo de las fuerzas debidas al viento se realiza sumando todas las fuerzas tanto las soportadas por las jaulas de producción como las de cosechado, y se divide por el número de filas o columnas. De esta forma el valor obtenido corresponde a la fuerza soportada por una hilera de jaulas tanto en horizontal como en vertical.

$$F_T = 1361,01 \times 14 + 894,35 \times 3 = 20844 \text{ kgf}$$

Si es sobre el lado menor, la fuerza ejercida por el viento, por hilera de jaulas es:

$$F_{TV} = 20844/2 = 10422 \text{ kgf}$$

Si es sobre el lado mayor

$$F_{TH} = 20844/14 = 1489 \text{ kgf}$$

2.2.4.6 Fuerzas debidas al oleaje

Para calcular las fuerzas producidas por las olas sobre la estructura de la jaula, se va a utilizar el método de Morison. Divide las fuerzas actuantes en dos: fuerzas de arrastre (resistencia) y fuerzas de inercia.

Las fuerzas de arrastre debidas a la resistencia se calculan con la siguiente ecuación:

$$F_0 = K \cdot \rho \cdot A \cdot u^2 \text{ (kg)}$$

ρ = densidad de agua de mar (kg/m^3)

K = coeficiente que depende del material del flotador y las características de las olas. Estimación empírica = 0,35

A = área que se opone a la ola (m^2), en nuestro caso el área de los flotadores de la jaula. Suponemos en el que los flotadores se encuentran emergidos solo hasta la mitad.

Por tanto el área expuesta es la correspondiente a la mitad del aro de la jaula tanto en su longitud como en su anchura, corregido por un factor de forma debido a que la ola no incide perpendicularmente sobre la superficie curva del flotador:

$$A = (28,6/2) \cdot 3,1415 \cdot 3,1415 \cdot (0,315/2) \cdot 0,5 = 11,1 \text{ m}^2$$

u = componente horizontal de la velocidad orbital de las partículas de agua de la ola.

$$u = \pi \times h \times [(\cosh(2\pi(z+h)/L))/(\pi \times \sinh(2\pi h/L))] \times \cos\theta$$

Donde:

H = altura de ola

T = periodo de ola

L = Longitud de ola

h = profundidad

z = variación altura respecto nivel agua

Y conociendo la relación entre L y T, obtenemos el valor de $u = 1,6$





$$F_{01} = 1026 \cdot 0,35 \cdot 11,1 \cdot 1,6^2 = 10204 \text{ Kg.}$$

Para el caso del lado menor del polígono, la fuerza debida a las olas es superior, ya que la ola puede llegar a romper hasta 2 veces (la longitud de la ola en temporal se encuentra entre los 110 y 140 metros y la distancia desde la primera jaula hasta la última es de 255 metros)

$$F_{02} = 10204 \times 2 = 20408 \text{ Kg.}$$

Las fuerzas de inercia se calculan con la siguiente expresión:

$$F_i = \rho \cdot C_m \cdot \Delta \cdot dv/dt$$

C_m = coeficiente de masa o de inercia (depende de la forma de la estructura).

Δ = componente de volumen equivalente al fluido desplazado (m^3)

dv/dt = aceleración relativa del agua (m/s^2)

Los coeficientes de resistencia e inercia se determinan empíricamente, y aunque dependen de la profundidad, se considerarán constantes.

Se considerará prácticamente nula la aceleración relativa del agua así como la componente de volumen, eso implicará que las fuerzas de inercia sean prácticamente despreciables frente a las de arrastre.

Por tanto la fuerza total dinámica que resiste cada fila o columna de jaulas es la suma de las correspondientes a viento, corrientes y olas. En el caso de que éstas fuerzas provengan de la dirección perpendicular al lado mayor:

$$F_T = 3888 + 2245 + 10204 = 16337 \text{ kg.}$$

Para el caso del lado menor:

$$F_T = 20408 + 4490 + 3888 = 28786 \text{ kg.}$$

2.2.5 Cálculo de los elementos de fondeo y amarre

2.2.5.1 Cálculo de las tensiones transmitidas a las líneas de fondeo

Para dimensionar cada uno de los componentes que forman el sistema de fondeo y amarre, es necesario conocer los esfuerzos en las diferentes líneas que componen la instalación en las situaciones más adversas (la suma de las fuerzas ejercidas sobre cada jaula se reparte por igual en los puntos de unión entre cabos y estachas), para ello suponemos que la corriente, el viento y las olas actúan en la misma dirección y sentido incidiendo perpendicularmente a la estructura del grupo de seis jaulas. Se estudiarán los dos casos: a) en su parte más larga, en donde se disponen seis jaulas de producción más 3 de cosechado, b) y en el lado corto.

a) En ese caso habrá que sumar:

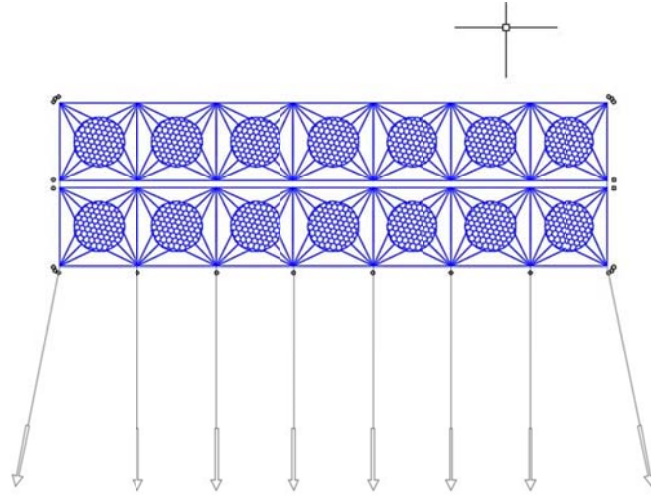
$$F_T = F_D \times n^{\circ} \text{ de filas de jaulas} = 23681 \cdot 7 = 165770 \text{ Kgf.}$$

Esta fuerza se debe dividir por el número de líneas de anclaje que soportan dicho flanco, que son 8 ortogonales.





$$F = 20721.33 \text{ kgf}$$

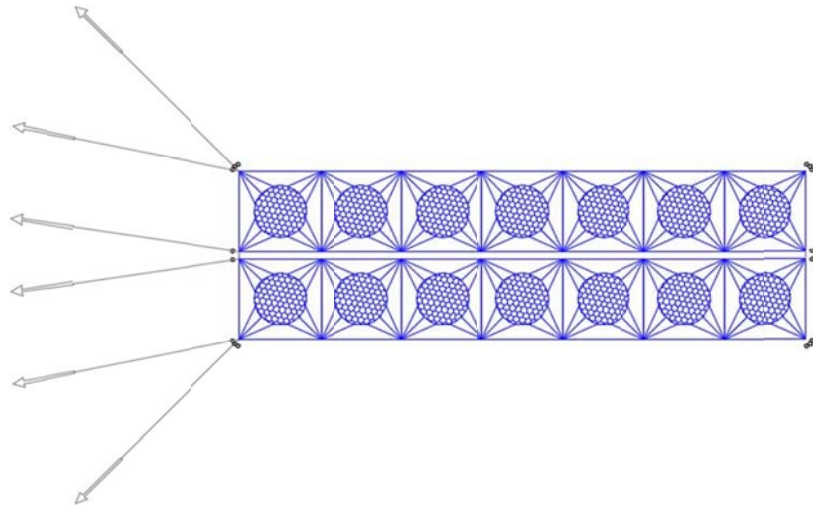


b) Para este caso:

$$F_T = F_D \times n^{\circ} \text{ de filas de jaulas} = 42832 \cdot 2 = 85664 \text{ Kg}.$$

Esta fuerza se debe dividir por las líneas de anclaje que soportan dicho flanco:

$$F = 14277 \text{ Kg}.$$



Como se puede comprobar la peor situación sucede cuando la dirección de las fuerzas ambientales es perpendicular al lado menor del tren de jaulas.





2.2.5.2 Cálculo de los elementos de fondeo y amarre

A) Ancla

A partir del máximo esfuerzo a soportar por cada línea, 14277 kg en el lado corto y 20271 kg en el lado largo, se dimensiona el ancla que va a fijar la instalación en su ubicación original. Se han escogido las denominadas Delta Flipper.

El agarre que poseen depende del tipo de fondo de la ubicación, que en este caso es principalmente arenoso (66%) mezclado con fango (34%). Suponiendo un coeficiente de seguridad de 2,5, dimensionamos el ancla utilizando la siguiente fórmula:

Dimensionaremos las anclas para las solicitudes más desfavorables, usando el mismo tipo en cada uno de los fondeos, estando siempre del lado de la seguridad.

Para el caso del lado corto utilizamos el mismo coeficiente de seguridad de 2,5 para su dimensionamiento:

$$C_s = (\text{Poder agarre}) / \text{max. Esfuerzo}$$

$$\text{Poder agarre}_1 = 2,5 \times 20271 = 50677,5 \text{ kg}$$

Un ancla de 2500 kg. tiene un poder de agarre de aproximadamente 39 toneladas en suelo arcilloso y 55 en arenoso, ya que el tipo de suelo es mezcla de ambos, realizamos un pequeño cálculo:

$$C_{s1} = (55000 \times 0,66 + 39000 \times 0,34) / 20271 = 2,4$$

Por tanto cada línea de anclaje del lado corto llevaría un ancla tipo Delta Flipper de 2500 kg.

Para el caso del lado largo se opta por instalar el mismo tipo de ancla, siendo el coeficiente de seguridad para esta instalación de:

$$C_s = (51000 \times 0,66 + 36000 \times 0,34) / 14277 = 3,47$$

B) Cadena

La cadena a utilizar deberá resistir el esfuerzo máximo calculado con un determinado coeficiente de seguridad obtenido empíricamente en sucesivos proyectos. La recomendada es una cadena con contrete ISO 1704 de 32 mm de diámetro con una carga de rotura de 59,5 tn, suficiente para resistir las tensiones más altas en la vida de la instalación, así como hacer frente a la fatiga ocasionada por el movimiento constante de las jaulas, y amortiguar estos movimientos por el propio peso de la catenaria. Este tipo de cadena nos ofrecería un coeficiente de seguridad muy alto y muy por encima de 2,5, en este caso el coeficiente de seguridad es:

Si desea verificar este visado puede hacerlo en "http://www.coitrm.es:verificacion". También puede hacerlo mediante el código QR indicado a la derecha o pinchando aquí.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA Colegiado/s: 3.275. BARNES HERNANDEZ, ELIAS; Título: PROYECTO Descripción: DESPLAZAMIENTO Y AMPLIACION DE INSTALACIONES ACUICOLAS 42 JAULAS DE PRODUCCION Y 9 AUXILIARES	Nº V.: 401.886/2019
	12/06/2019 09:15:45 C.V.S.: BALFBCE033





$$Cs = 59.700/20271 = 2,88$$

No obstante, y a pesar de presentar suficiente resistencia la cadena seleccionada, podría ser interesante seleccionar una cadena de mayor diámetro que presenta un peso superior, actuando como amortiguador de las tensiones a las que se puede ver sometida el ancla.

En este caso, se recomendaría instalar una cadena de 52 mm de diámetro con una carga de rotura de 148 T y por lo tanto un $Cs = 148.000/20271 = 7,14$.
El incremento de peso que se obtendría sería:

Incremento de Peso = Peso líneal cadena 32 mm – Peso líneal cadena de 52 mm)
x largo de la cadena = (59 Kg/m – 22,2 Kg/m) x 27,4 = 1.008,32 Kg

Para un peso total de la cadena de 52 mm de $Pc = 59 \times 27,4 = 1.616,6$ Kg

C) Estacha

En cuanto a la estacha que conformaría la sección central de la línea de fondeo, existen varias opciones en función del material a escoger.

Como primera opción se podría seleccionar una estacha fabricada en poliéster multifilamento de 8 cordones (4x2). En este caso el diámetro recomendado sería de 64 mm con una carga de rotura de 70 toneladas. De esta forma tendríamos un coeficiente de seguridad de $Cs = 70000/20271 = 3,3$.

Este material ofrece un peso específico y un alargamiento menor que el Poliéster, y presenta una mayor resistencia a tracción para el mismo diámetro (entorno a un 8/10%). Por estos motivos es más recomendable que el material anteriormente descrito.

D) Entramado exterior:

Se recomienda emplear el mismo material con idénticas características que se instale en las líneas de fondeo a fin de homogeneizar los suministros y garantizar la continuidad y transmisión de esfuerzos. Todos los materiales propuestos ofrecen suficiente resistencia.

E) Unión de los dos tramos de estachas de la línea de fondeo

Al objeto de amortiguar las tensiones que se produzcan y facilitar la transmisión de esfuerzos, se recomienda emplear un tramo intermedio de 3 metros de longitud de cadena entre el primer tramo de estacha y el segundo que conecta con la primera boya.

Las características de la cadena, a fin de mantener el coeficiente de seguridad de diseño, deberán ser las siguientes: cadena con contrete ISO 1704 con 52 mm de diámetro y carga de rotura de 148 T, y por lo tanto un Coeficiente de seguridad $Cs = 148.000/20271 = 7,14$

Si desea verificar este visado puede hacerlo en "http://www.colitrm.es: verificación". También puede hacerlo mediante el código QR indicado a la derecha o pinchando aquí.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA Colegiado/s: 3.275. BARNES HERNANDEZ, ELIAS; Título: PROYECTO Descripción: DESPLAZAMIENTO Y AMPLIACION DE INSTALACIONES ACUICOLAS 42 JAULAS DE PRODUCCION Y 9 AUXILIARES	Nº V.: 401.886/2019
	12/06/2019 09:15:45 C.V.S.: BALFBCE33





F) Entramado interior. Conexión de las jaulas a las boyas.

La conexión de los diferentes elementos de fondeo deberá de realizarse en platos de distribución.

La conexión de las jaulas a los platos de distribución se realizará mediante cadena y estachas, tres por boya o vértice de cuadrícula.

La estacha a emplear para amarrar las jaulas al entramado se recomiendan de nylon debido a que presenta un peso específico de 1,38 y por lo tanto no flota en el agua como los materiales anteriormente descritos. Esto permitirá que el cabo se hunda cuando esté en banda y facilite el paso de embarcaciones.

A continuación se describe el proceso de dimensionamiento de los elementos descritos:

Tensión máxima a transmitir: 20271 kg

Tensión de trabajo de las estachas y cadenas: al conectarse las jaulas con tres puntos de amarre la transmisión se distribuirá entre las tres estachas, aunque no homogéneamente. Suponiendo que en el caso más desfavorable, la tensión se distribuirá solamente en el 33% de la capacidad de las estachas (toda la tensión soportada por un pie de gallo) tendríamos que, cada estacha deberá tener una carga de rotura aproximada de:

$$T=20271*2,5/3 = 16892 \text{ Kgf}$$

Valor aproximado que obtenemos para una estacha de 40 mm de diámetro de nylon multifilamento de tres cordones con una carga de rotura de 28000 Kgf. El coeficiente de seguridad será de 4.

Para completar la conexión se recomienda emplear una cadena de 26 mm de diámetro.

2.2.6- DIMENSIONAMIENTO DE LOS COMPONENTES DE LA INSTALACIÓN:

Una vez conocidas las capacidades y las solicitudes de los componentes de la instalación, para dimensionarlos solo hay que elegir de la oferta existente en el mercado los elementos capaces de soportar dichas solicitudes con el adecuado margen de seguridad.

2.2.6.1- Justificación de la flotabilidad de la jaula:

Si desea verificar este visado puede hacerlo en "http://www.coitrm.es:verificacion". También puede hacerlo mediante el código QR indicado a la derecha o pinchando aquí.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA Colegiado/s: 3.275. BARNES HERNANDEZ, ELIAS; Título: PROYECTO Descripción: DESPLAZAMIENTO Y AMPLIACION DE INSTALACIONES ACUICOLAS 42 JAULAS DE PRODUCCION Y 9 AUXILIARES	Nº V.: 401.886/2019
	12/06/2019 09:15:45 C.V.S.: BALFBCE33





Según acabamos de calcular, en la condición más desfavorable, la jaula debe soportar como mínimo un peso de 9660 kg, de los que aproximadamente del 35 % corresponde a la reacción vertical de los cabos de amarre "V" que solo actúan en un extremo de la jaula, lo que tiende a sumergir primero la parte frontal expuesta a la corriente.

Por este motivo, se considera que la estructura flotante debe poseer alrededor de un 30 % de reserva de flotabilidad para compensar este efecto, de modo que el empuje necesario para la estructura flotante, será:

$$E_{\text{Mínimo}} = E \cdot 1.30 = 12558 \text{ kg}$$

Dicho empuje debe ser aportado por las cámaras de flotabilidad de la estructura flotante, que es igual a:

$$E_{\text{emp. flot. interior}} = 2\pi^2 \times \frac{28,6}{2} \times \left[\frac{0,315}{2} \right]^2 \times 1035 = E_1 = 7.247 \text{ Kg.}$$

$$E_{\text{emp. flot. exterior}} = 2\pi^2 \times \frac{29,92}{2} \times \left[\frac{0,315}{2} \right]^2 \times 1035 = E_2 = 7.582 \text{ Kg.}$$

El empuje total de la estructura flotante, será por lo tanto:

$$E = E_1 + E_2 = 7.247 + 7.582 = 14.829 \text{ Kg.}$$

Que como vemos rebasa ampliamente los requisitos de flotabilidad reseñados, y además, en la estimación del empuje no se han considerado los flotadores que se amarran a la red para quitar tensión a la estructura de la jaula, lo que supone una reserva de flotabilidad adicional de aproximadamente 1500 kg.

2.2.6.2- Justificación del dimensionamiento de los elementos del grid y de las líneas de fondeo:

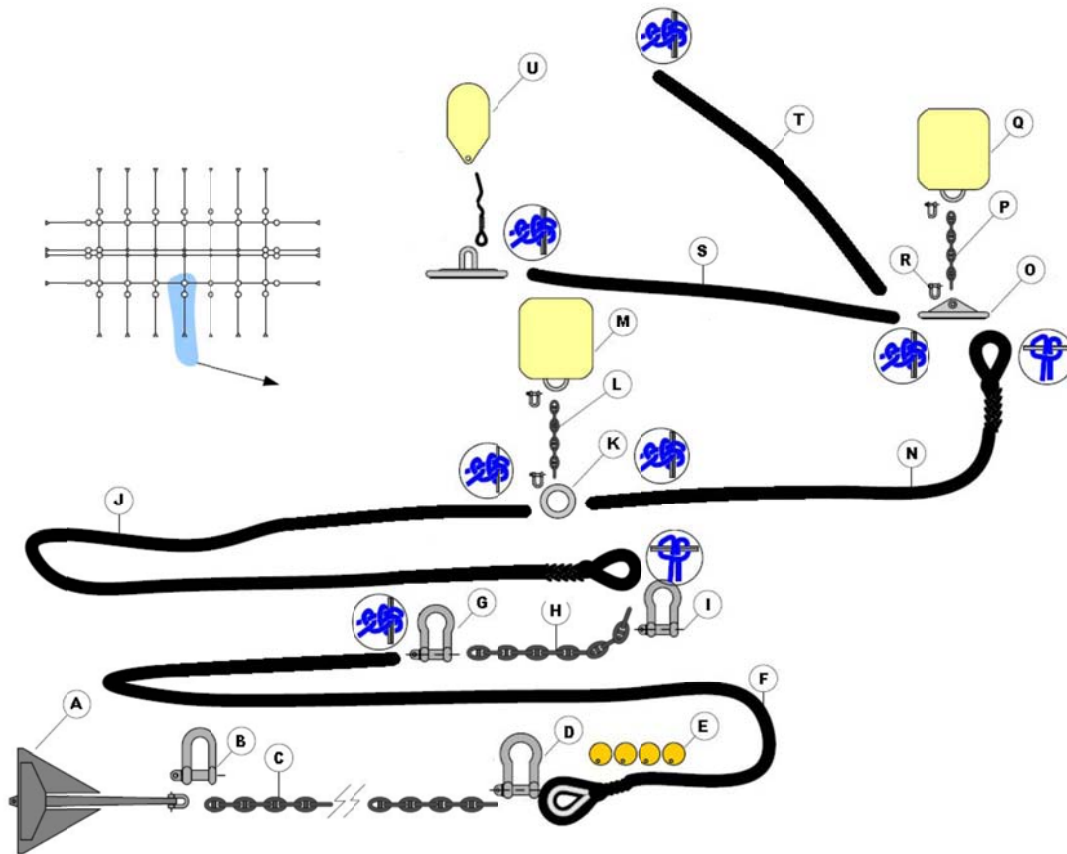
En la siguiente figura se muestra la identificación de los componentes de las líneas de fondeo y del entramado del grid





COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA

Título: PROYECTO
 Cliente/Promotor: THE BLUE & GREEN PISCIFACTORIA DEL,
 Descripción: DESPLAZAMIENTO Y AMPLIACION DE INSTALACIONES ACUICOLAS 42 JAULAS DE PRODUCCION Y 9 AUXILIARES



Con relación al factor de servicio, cabe destacar que recoge la diferencia que existe entre la tensión admisible y la capacidad de carga que da el fabricante (en la estachas que considerar la reducción de capacidad que se produce por efecto de los nudos, y en los grilletes, la carga que da el fabricante es la normal de utilización, que no corresponde a la máxima).





10 UNIDADES POR FLOTILLA								
CUADRO DE COMPONENTES DE LA LINEA DE FONDEO TIPO A 55 METROS PROFUNDIDAD								
ID.	TIPO	CONCEPTO	LONGITUD FONDO	CAPACIDAD	F.S.	T. ADM.	SOLICITACION	F. Seg.
			metros	Kg		Kg	Kg	
A	ANCLA	DELTA FLIPPER TIPO RT-1 2500Kg		50000	1	50000	14277	3.50
B	GRILLETE	SWL 11T (1.1/8"x1.1/4"BS 3032"D")		11000	6	66000	14277	4.62
C	CADENA	ISO-1704 con contrate DN 52 m/m.	47	148000	1	148000	14277	10.37
D	GRILLETE	SWL 11T (1.5/8"x1.7/8"BS 3032"Bow")		9000	6	54000	14277	3.78
E	BOYA	Boya japonesa (7Kg empuje)		7				
F	ESTACHA	Polysteel de ocho cordones (4x2) - DN-64 m/m.	150	70000	0.85	59500	14277	4.17
G	GRILLETE	SWL 9T (1.5/8"x1.7/8"BS 3032"Bow")		9000	6	54000	14277	3.78
H	CADENA	ISO-1704 con contrate DN 52 m/m.	3	148000	1	148000	14277	10.37
I	GRILLETE	SWL 9T (1.5/8"x1.7/8"BS 3032"Bow")		9000	6	54000	14277	3.78
J	ESTACHA	Polysteel de ocho cordones (4x2) - DN-64 m/m.	20	70000	0.85	59500	14277	4.17
K	ANILLA	E-44 m/m.		11000	6	66000	14277	4.62
L	CADENA	ISO-1704 sin contrate DN 26 m/m.		19500	1	19500	2000	9.75
M	BOYA	Boya 2000 Kg de empuje		2000				
N	ESTACHA	Polysteel de ocho cordones (4x2) - DN-64 m/m.		70000	0.85	59500	14277	4.17
O	PLATO	E-50 m/m.		14700	6	88200	14277	6.18
P	CADENA	ISO-1704 sin contrate DN 26 m/m.		19500	1	19500	1000	19.50
Q	BOYA	Boya 1000 Kg de empuje		1000				
R	GRILLETE	SWL 5T (1.5/8"x1.7/8"BS 3032"D")		5080	1	5080	2000	2.54
S	ESTACHA	Polysteel de ocho cordones (4x2) - DN-64 m/m.		70000	0.85	59500	11912	4.99
T	ESTACHA	Nylon de ocho cordones (4x2) - DN-28 m/m.		15292	0.7	10704.4	3955	2.71

16 UNIDADES POR FLOTILLA								
CUADRO DE COMPONENTES DE LAS LINEAS DE FONDEO 55 METROS PROFUNDIDAD								
ID.	TIPO	CONCEPTO	LONGITUD FONDO	CAPACIDAD	F.S.	T. ADM.	SOLICITACION	F. Seg.
			metros	Kg		Kg	Kg	
A	ANCLA	DELTA FLIPPER TIPO RT-1 2500Kg		50000	1	50000	20721	2.41
B	GRILLETE	SWL 11T (1.1/8"x1.1/4"BS 3032"D")		11000	6	66000	20721	3.19
C	CADENA	ISO-1704 con contrate DN 52 m/m.	47	148000	1	148000	20721	7.14
D	GRILLETE	SWL 11T (1.5/8"x1.7/8"BS 3032"Bow")		9000	6	54000	20721	2.66
E	BOYA	Boya japonesa (7Kg empuje)		7				
F	ESTACHA	Polysteel de ocho cordones (4x2) - DN-64 m/m.	150	70000	0.85	59500	20721	2.94
G	GRILLETE	SWL 9T (1.5/8"x1.7/8"BS 3032"Bow")		9000	6	54000	20721	2.66
H	CADENA	ISO-1704 con contrate DN 52 m/m.	3	148000	1	148000	20721	7.30
I	GRILLETE	SWL 9T (1.5/8"x1.7/8"BS 3032"Bow")		9000	6	54000	20721	2.66
J	ESTACHA	Polysteel de ocho cordones (4x2) - DN-64 m/m.	20	70000	0.85	59500	20721	2.94
K	ANILLA	E-44 m/m.		11000	6	66000	20721	3.26
L	CADENA	ISO-1704 sin contrate DN 26 m/m.		19500	1	19500	2000	9.75
M	BOYA	Boya 2000 Kg de empuje		2000				
N	ESTACHA	Polysteel de ocho cordones (4x2) - DN-64 m/m.		70000	0.85	59500	20721	2.94
O	PLATO	E-50 m/m.		14700	6	88200	20721	4.35
P	CADENA	ISO-1704 sin contrate DN 26 m/m.		19500	1	19500	1000	19.50
Q	BOYA	Boya 1000 Kg de empuje		1000				
R	GRILLETE	SWL 5T (1.5/8"x1.7/8"BS 3032"D")		5080	1	5080	2000	2.54
S	ESTACHA	Polysteel de ocho cordones (4x2) - DN-64 m/m.		70000	0.85	59500	11912	4.99
T	ESTACHA	Nylon de ocho cordones (4x2) - DN-28 m/m.		15292	0.7	10704.4	3955	2.71

Si desea verificar este visado puede hacerlo en "http://www.coatim.es/verificacion". También puede hacerlo mediante el código QR indicado a la derecha o pinchando aquí.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA

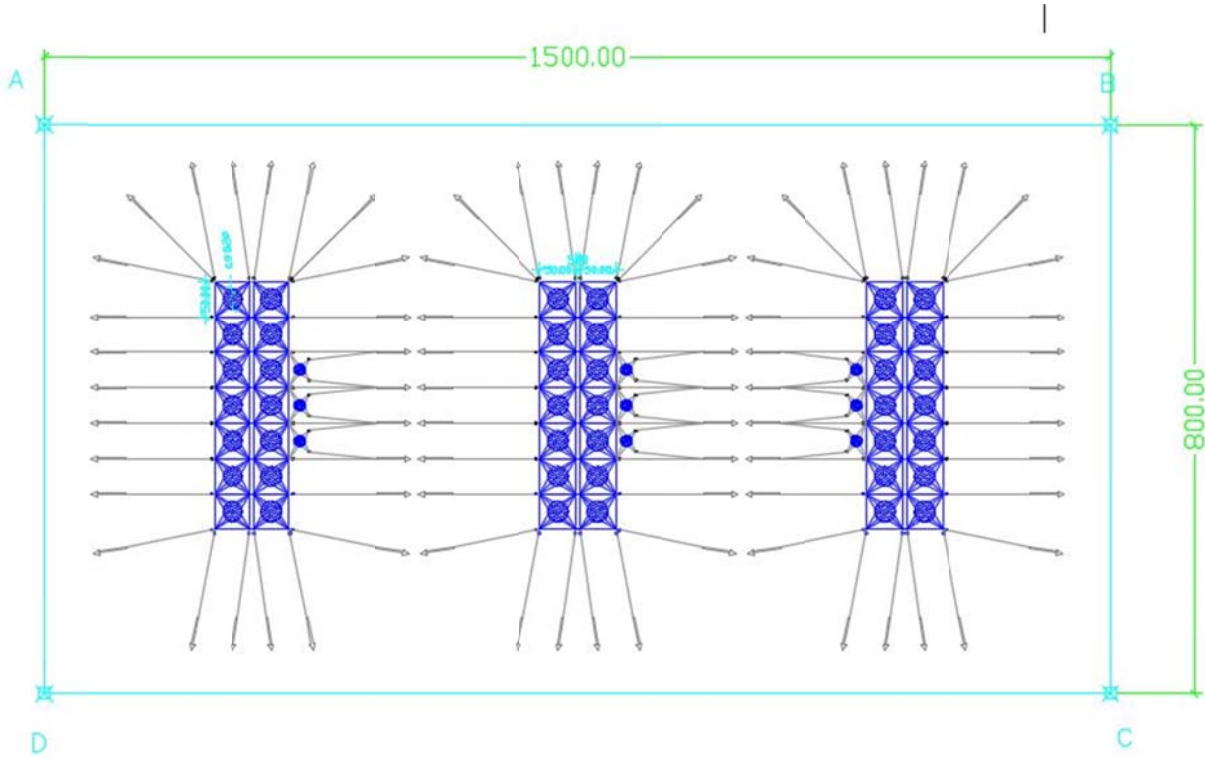
Nº V.: 401.886/2019
12/06/2019 09:15:45
C.V.S.: BALFBCE033

Cliente/Promotor: THE BLUE & GREEN PISCIFACTORIA DEL,
DESCRIPCIÓN: DESPLAZAMIENTO Y AMPLIACION DE INSTALACIONES ACUICOLAS 42 JAULAS DE PRODUCCION Y 9 AUXILIARES





DISPOSICION DE LAS JAULAS Y LINEAS DE FONDEO EN LA CONCESION:



Murcia, febrero de 2019.

ELIAS BARNES HERNANDEZ
INGENIERO TECNICO INDUSTRIAL

Si desea verificar este visado puede hacerlo en "<http://www.coitirm.es/verificacion/>". También puede hacerlo mediante el código QR indicado a la derecha o pinchando aquí.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA

Nº V.: 401.886/2019	Cliente/Promotor: THE BLUE & GREEN PISCIFACTORIA DEL, Descripción: DESPLAZAMIENTO Y AMPLIACION DE INSTALACIONES ACUICOLAS 42 JAULAS DE PRODUCCION Y 9 AUXILIARES
12/06/2019 09:15:45	
C.V.S.: BALFBCE033	

Colegiado/s: 3.275. BARNES HERNANDEZ, ELIAS; .

Título: PROYECTO





Si desea verificar este visado puede hacerlo en "<http://www.coitirm.es/verificacion/>". También puede hacerlo mediante el código QR indicado a la derecha o pinchando aquí.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA	
Colegiado/s: 3.275. BARNES HERNANDEZ, ELIAS; .	Nº V.: 401.886/2019
Título: PROYECTO	12/06/2019 09:15:45
Descripción: DESPLAZAMIENTO Y AMPLIACION DE INSTALACIONES ACUICOLAS 42 JAULAS DE PRODUCCION Y 9 AUXILIARES	C.V.S.: BALFBCE033

3.- MEDICIONES Y PRESUPUESTO.





3.1.-Presupuesto estimado de la inversión a realizar:

3.1.1.-Presupuesto estimado de la inversión en instalación:

Para llevar a cabo las obras de desplazamiento, modificación y ampliación descritas en este proyecto es preciso realizar las inversiones en instalación que a continuación se relacionan.

REF	CONCEPTO	Nº	VALOR UD.	TOTAL
	INVERSION EN INSTALACION Y EQUIPAMIENTO			
3.1	UNIDAD DE JAULA MARINA DE PRODUCCION DE 28.6 METROS DE DIAMETRO INTERIOR UTIL FABRICADA EN POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD TERMOFUSIONADO, CON DOBLE TUBO FLOTADOR	42	19.000,00	798.000,00
3.2	UNIDAD DE JAULA MARINA DE PESCA DE 16 METROS DE DIAMETRO INTERIOR UTIL, FABRICADA EN POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD TERMOFUSIONADO, CON DOBLE TUBO DE FLOTADOR DE Ø 250 m/m	9	15.000,00	135.000,00
3.3	SISTEMA DE FONDEO PARA EL ANCLAJE DEL CONJUNTO DE JAULAS A INSTALAR EN LAS FLOTILLAS TIERRA, CENTRO Y MAR, FORMADO POR NUEVO EMPARRILLADO (GRID) Y NUEVAS LINEAS DE FONDEO FORMADAS A SU VEZ POR ANCLA, CADENA, ESTACHA Y BOYAS DE SUSTENTACIÓN SEGÚN ESPECIFICACIONES DE ESTE PROYECTO.	78	12.000,00	936.000,00
3.4	INSTALACION DEL SISTEMA DE AMARRE Y DE ANCLAJE ANTERIORES, MONTAJE DE COMPONENTES, POSICIONAMIENTO E INSTALACIÓN DE LAS JAULAS EN EL ENTRAMADO, TENSION Y ALINEACIÓN DE LAS MISMAS, INCLUYENDO PERSONAL NECESARIO PARA TALES OPERACIONES	1	12.000,00	12.000,00
3.5	BALIZAMIENTO EXTERIOR PARA SEÑALIZACION DE LA MODIFICACION DE LA CONCESIÓN, ESTUDIADO EN PROYECTO INDEPENDIENTE.	1	75.000,00	75.000,00
3.6	UNIDAD DE REDES DE ALTA RESISTENCIA FABRICADAS EN DYNEEMA PARA JAULA MARINA DE PRODUCCION DE 90 M DE CIRCUNFERENCIA, 17 DE PROFUNDIDAD, LUZ DE MALLA 24.	10	58.125,00	581.250,00
3.7	UNIDAD DE REDES DE ALTA RESISTENCIA FABRICADAS EN DYNEEMA PARA JAULA MARINA DE PRODUCCION DE 90 M DE CIRCUNFERENCIA, 17 DE PROFUNDIDAD, LUZ DE MALLA 34.	12	41.375,00	496.500,00
3.8	UNIDAD DE REDES DE ALTA RESISTENCIA FABRICADAS EN DYNEEMA PARA JAULA MARINA DE PRODUCCION DE 90 M DE CIRCUNFERENCIA, 17 DE PROFUNDIDAD, LUZ DE MALLA 40.	20	38.500,00	770.000,00
3.9	UNIDAD DE RED ANTI-DEPREDADORES PARA JAULA MARINA DE PRODUCCIÓN DE 28.6 METROS DE DIAMETRO INTERIOR UTIL CON PIRAMIDE DE SUJECCION	42	1.300,00	54.600,00
3.10	UNIDAD DE REDES DE ALTA RESISTENCIA FABRICADAS EN DYNEEMA PARA JAULA MARINA DE PESCA DE 50 M DE CIRCUNFERENCIA, 8 DE PROFUNDIDAD, LUZ DE MALLA 50.	9	13.375,00	120.375,00
3.11	UNIDAD DE RED ANTI-DEPREDADORES PARA JAULA MARINA DE PESCA DE 16 METROS DE DIAMETRO INTERIOR UTIL	9	1.100,00	9.900,00
3.12	MEDIDAS DE SEGURIDAD E HIGIENE Y GESTION DE RESIDUOS	1	20.000,00	20.000,00
3.13	GASTOS TECNICOS	1	7.000,00	7.000,00
PRESUPUESTO EJECUCION MATERIAL, COSTE TOTAL INVERSION A REALIZAR SIN IVA:				4.015.625,00
GASTOS IMPREVISTOS (1,5%) DEL TOTAL				60.234,38
TOTAL DE LA INVERSION CON IMPREVISTOS SIN IVA:				4.075.859,38
I.V.A. 21%				855.930,47
COSTE TOTAL DE LA INVERSION IVA INCLUIDO				4.931.789,84

Si desea verificar este visado puede hacerlo en "http://www.coitirm.es: verificación". También puede hacerlo mediante el código QR indicado a la derecha o pinchando aquí.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA

Nº V.: 401.886/2019
12/06/2019 09:15:45
C.V.S.: BALFBCE33

Cliente/Promotor: THE BLUE & GREEN PISCIFACTORIA DEL,
Colegiado/s: 3.275. BARNES HERNANDEZ, ELIAS; .
Título: PROYECTO
Descripción: DESPLAZAMIENTO Y AMPLIACION DE INSTALACIONES ACUICOLAS 42 JAULAS DE PRODUCCION Y 9 AUXILIARES





3.2.- PRESUPUESTO TOTAL

Asciende el presupuesto de la inversión a la cantidad de cuatro millones, novecientos treinta y un mil setecientos ochenta y nueve euros con ochenta y cuatro céntimos (4.931.789,84 €)

Murcia, febrero de 2019.

ELIAS BARNES HERNANDEZ
INGENIERO TECNICO INDUSTRIAL

Si desea verificar este visado puede hacerlo en "<http://www.colitrm.es/verificacion/>". También puede hacerlo mediante el código QR indicado a la derecha o pinchando aquí.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA	
Colegiado/s: 3.275. BARNES HERNANDEZ, ELIAS; .	Nº V.: 401.886/2019
Título: PROYECTO	12/06/2019 09:15:45
Descripción: DESPLAZAMIENTO Y AMPLIACION DE INSTALACIONES ACUICOLAS 42 JAULAS DE PRODUCCION Y 9 AUXILIARES	C.V.S.: BALFBCE33





4.- JUSTIFICACION DE LA VIABILIDAD ECONOMICA.

BLUE & GREEN	2020	2021	2022	2023	2024
Ventas	0	6,916	17,345	22,869	24,235
Costes directos producción	7,868	7,347	12,799	10,369	17,306
Costes indirectos producción	1,026	1,998	2,766	2,899	2,902
Coste producción vendida	0	5,123	12,848	16,940	17,952
MARGEN INDUSTRIAL	0	1,793	4,497	5,929	6,283
Costes procesado y comercialización	0	768	1,927	2,541	2,693
MARGEN COMERCIAL	0	1,025	2,570	3,388	3,590
Gastos generales y administración	66	69	90	100	100
MARGEN DE LAS OPERACIONES	-66	956	2,479	3,288	3,490
Gastos financieros	7	675	735	685	635
RESULTADOS ANTES DE IMPUESTOS	-73	281	1,744	2,603	2,855
Impuesto sociedades	-18	70	436	651	714
RESULTADO NETO	-55	211	1,308	1,952	2,142

Murcia, febrero de 2019.

ELIAS BARNES HERNANDEZ

INGENIERO TECNICO INDUSTRIAL





5.- SEGURIDAD Y SALUD LABORAL.

5.1 Introducción

En la actualidad, en el Ámbito de la Prevención de Riesgos Laborales no existe un modelo que se haya impuesto a nivel global. No existe una Norma UNE-ISO-EN sobre sistemas de gestión de la Prevención de Riesgos Laborales, por ello han proliferado sistemas, modelos, borradores, guías y normas, de entre todas ellas, en España, las siguientes son las más importantes:

- Las directrices de la Unión Europea (documento 0135/4/99) de carácter voluntario, no certificables y que no requieren auditorías externas obligatorias
- Las directrices de la Organización Internacional del Trabajo que dan orientaciones sobre el sistema de gestión incluyendo el marco supranacional, las directrices estatales y otras directrices específicas. No es certificable
- La Norma experimental española UNE 81900:1996 EX certificable y basada en la Norma medioambiental ISO 14001.
- La Norma internacional OHSAS 18001, certificable y que está concebida y estructurada sobre la norma de calidad ISO 9001.

5.2 Obligaciones del promotor

En virtud del Real Decreto 1627/1997, el promotor de una obra construcción debe cumplir, al menos, los siguientes requisitos:

- Designar un coordinador en materia de seguridad y salud durante la elaboración del proyecto de obra cuando en la elaboración del proyecto intervengan varios proyectistas.
- Designar un coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra cuando en la ejecución de la obra intervenga más de una empresa, o una empresa y trabajadores autónomos o diversos trabajadores autónomos.
- Encargar que se elabore un Estudio de Seguridad y Salud en la fase de redacción del proyecto cuando se cumpla alguno de los supuestos siguientes:
 - Que el presupuesto de ejecución por contrata incluido en el proyecto sea igual o superior a 450.759 € (75 millones de pesetas).
 - Que la duración estimada sea superior a 30 días laborables, empleándose en algún momento a más de 20 trabajadores simultáneamente.
 - Que el volumen de mano de obra estimada, entendiendo por tal la suma de los días de trabajo del total de los trabajadores en la obra, sea superior a 500.
 - Las obras de túneles, galerías, conducciones subterráneas y presas.
- Encargar que se elabore un Estudio Básico de Seguridad y Salud cuando no sea necesario el Estudio completo según el punto anterior.

Si desea verificar este visado puede hacerlo en "http://www.coitirm.es:verificacion". También puede hacerlo mediante el código QR indicado a la derecha o pinchando aquí.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA Colegiado/s: 3.275. BARNES HERNANDEZ, ELIAS; Título: PROYECTO Descripción: DESPLAZAMIENTO Y AMPLIACION DE INSTALACIONES ACUICOLAS 42 JAULAS DE PRODUCCION Y 9 AUXILIARES	Nº V.: 401.886/2019
	12/06/2019 09:15:45 C.V.S.: BALFBCE033

Cliente/Promotor: THE BLUE & GREEN PISCIFACTORIA DEL,





- Efectuar un aviso previo a la autoridad laboral competente antes del comienzo de los trabajos. El aviso previo deberá exponerse en la obra de forma visible, actualizándose si fuera necesario.
- Comunicar la apertura del centro de trabajo a la autoridad laboral competente incluyendo el plan de seguridad y salud.

5.3 Objetivos

Como objetivo de fondo, se pretende, de acuerdo con los datos obtenidos, definir los riesgos que presenta la modernización del proyecto al que nos referimos, para resolver con éxito la prevención de los posibles accidentes laborales y enfermedades profesionales que de esta construcción pudieran sobrevenir.

Se establecerá para ello las previsiones durante la construcción de la obra, tendentes a prevenir los riesgos de accidentes y enfermedades profesionales. Asimismo, se definirán las instalaciones necesarias de higiene y bienestar de los trabajadores.

Se pretende también con este Estudio crear la mayor mentalización posible en todas las personas, compañías e instituciones que intervengan en el proceso constructivo, a fin de conseguir el mayor nivel de cooperación en los aspectos relacionados con la prevención de accidentes laborales.

Además, a través del Plan de Seguridad y Salud que en su día se derive de este Estudio, servirá para dar las órdenes necesarias a contratistas, subcontratistas y trabajadores autónomos para llevar a cabo sus obligaciones en el campo de la prevención de riesgos profesionales, facilitando y exigiendo su desarrollo.

La finalidad del presente repertorio de recomendaciones prácticas es dar orientaciones útiles sobre aspectos jurídicos, administrativos, técnicos y educativos de la seguridad y la salud en la construcción, con miras a:

- a) impedir accidentes y preservar de las enfermedades y efectos nocivos para la salud derivados de su labor entre los trabajadores de la construcción.
- b) garantizar la concepción y ejecución convenientes de obras de construcción;
- c) proponer criterios y pautas para analizar –desde el punto de vista de la seguridad, la salud y las condiciones de trabajo– los procesos, actividades, técnicas y operaciones característicos de la construcción, y para adoptar medidas apropiadas de planeamiento, control y aplicación de las disposiciones pertinentes.

Si desea verificar este visado puede hacerlo en "http://www.coitirm.es:verificacion". También puede hacerlo mediante el código QR indicado a la derecha o pinchando aquí.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA	
Colegiado/s: 3.275. BARNES HERNANDEZ, ELIAS, .	Nº V.: 401.886/2019
Título: PROYECTO	12/06/2019 09:15:45
Descripción: DESPLAZAMIENTO Y AMPLIACION DE INSTALACIONES ACUICOLAS 42 JAULAS DE PRODUCCION Y 9 AUXILIARES	C.V.S.: BALFBCE033
Cliente/Promotor: THE BLUE & GREEN PISCIFACTORIA DEL,	





5.4 Datos de la obra

5.4.1 Descripción

La obra objeto del proyecto consiste en el DESPLAZAMIENTO Y AMPLIACION DE LA CONCESION QUE LA EMPRESA BLUE & GREEN PISCIFACTORIAS DEL SURESTE SL tiene frente a la costa de San Pedro del Pinatar, compuesta de 42 jaulas para el engorde de dorada, lubina y corvina y 9 jaulas comerciales.

5.4.2 Presupuesto, plazo de ejecución y mano de obra

PRESUPUESTO EJECUCION MATERIAL: 4.015.625,00€

PLAZO DE EJECUCIÓN: El plazo previsto para finalizar todas las obras es de 150días. Este plazo puede variar por causas mayores como condiciones meteorológicas adversas, retrasos en los permisos, etc.

PERSONAL PROGRAMADO: En base a los estudios de planteamiento de la ejecución de la obra se ha estimado lo siguiente:

- El personal de presencia en obra irá variando dependiendo del lugar de trabajo: primeramente se montarán las jaulas en tierra y posteriormente se fondearán en mar abierto.
- Las instalaciones de higiene y bienestar las dimensionaremos para un máximo de 5 personas
- Las protecciones personales las dimensionaremos para una punta de 10 personas.

5.4.3 Emplazamiento

La instalación estará ubicada en mar abierto dentro de las coordenadas que a continuación se indican y señalada mediante las correspondientes boyas de balizamiento.

COORDENADAS:

Posicionamiento propuesto 120 ha				
Nº	Latitud	Longitud	Coordenadas X	Coordenadas Y
A	37º 50' 29.36533" N	0º 37' 32.11154" W	708930.000	4190885.000
B	37º 50' 28.12387" N	0º 36' 30.79148" W	710430.000	4190885.000
C	37º 50' 2.18864" N	0º 36' 31.62924" W	710430.000	4190085.000
D	37º 50' 3.42978" N	0º 37' 32.94336" W	708930.000	4190085.000





Es además necesario disponer en tierra de un terreno donde se procederá al montaje de las jaulas, para su posterior transporte a su lugar definitivo.

5.4.4 Interferencias y servicios afectados

La obra que nos ocupa no interfiere con ningún servicio fundamental, con respecto a la obra en tierra ni con su ubicación definitiva en el mar.

5.4.5 Unidades constructivas que componen la obra

- Anclas
- Estructura sustentante: boyas, estachas y cadenas.
- Jaulas: tubos, soportes y camisas de refuerzo.
- Redes

5.5 Aplicaciones de la seguridad en el proceso constructivo

Dividiremos el proceso constructivo en dos etapas: la primera se desarrollará en tierra, donde se realizará el montaje de las jaulas. La segunda fase será la instalación y fondeo de las jaulas en su emplazamiento definitivo en mar abierto.

A) Descripción de los trabajos

Se procederá al soldado de los tubos de polietileno, que serán rellenos posteriormente con poliestireno expandido. Se montará toda la jaula antes de transportarla al mar, incluyendo soportes, barandilla y camisas de refuerzo.





Asimismo, se armará toda la estructura sustentante.

Riesgos más frecuentes:

- **Mecánicos:** en el espacio de trabajo puede considerarse el estado del suelo, los elementos móviles de las máquinas, el apilamiento de material, el transporte por máquina elevadora, transpalet..etc
 - a) Efectos que producen: caídas por tropiezo, resbalones, aplastamiento, cizallamiento, cortes, errastre, atropamiento, impacto, fricciones...etc
 - b) Lesiones resultantes: contusiones en cabeza, tronco y extremidades, microtraumatismos, heridas, hematomas..etc. En el caso de maquinas de elevación y transporte pueden producir: muerte, fracturas, heridas, contusiones, dolores debido a posturas fatigosas, lesiones auditivas, trastornos por vibraciones, quemaduras, descargas eléctricas..etc
 - c) Medidas preventivas: se resumen a continuación algunas de las mas importantes: señalización y protección de zonas peligrosas, distribución adecuada de máquinas y equipos, diseños ergonómicos de los puestos de trabajo, suelo resistente a cargas estáticas y dinámicas, ropa y calzado apropiado, separación de vías de circulación de personas y vehiculos, medidas de protección personal, utilización de equipos adecuada, operaciones de mantenimiento realizadas por personal adecuado, formación al personal, puntos de accionamiento, mantener distancia de precaución entre traspaletas y personas, los trabajadores deben disponer de normas y procedimientos de trabajo seguros, para manipular los sistemas de alimentación desconectarlo antes, en filtros de aire del compresor de buceo comprobar el buen funcionamiento de presostato y válvula de seguridad.
- Provocados por agentes físicos: los agentes son el ruido, las vibraciones, las radiaciones, la iluminación, el calor y el frio, la electricidad, incendios y explosiones.
 1. **Ruidos:** los efectos que producen dependen de la intensidad, de la frecuencia y de su molestia.

Lesiones resultantes: produce lesiones fisiológicas tanto auditivas como extrauditivas, destacando la rotura de tímpano, sordera temporal o definitiva, aceleración del ritmo respiratorio..etc. También produce lesiones psicológicas que trastornan el comportamiento, provocando agresividad, ansiedad, disminución de la atención y pérdida de memoria inmedita.

Medidas preventivas: mantenimiento correcto, diseño de máquinas menos ruidosas, aislar las fuentes de ruidos, protecciones auditivas por ejemplo usando el cañón de alimentación, reducir el tiempo de exposición al ruido, rotación de puestos de trabajo, señalización de la zona de riesgo, minimizar la transmisión de ruido y vibraciones a través de las estructuras, amarres elásticos.

Si desea verificar este visado puede hacerlo en "http://www.coitirm.es: verificación". También puede hacerlo mediante el código QR indicado a la derecha o pinchando aquí.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA Colegiado/s: 3.275. BARNES HERNANDEZ, ELIAS; . Título: PROYECTO Descripción: DESPLAZAMIENTO Y AMPLIACION DE INSTALACIONES ACUICOLAS 42 JAULAS DE PRODUCCION Y 9 AUXILIARES	Nº V.: 401.886/2019 12/06/2019 09:15:45 C.V.S.: BALFBCE033
	Cliente/Promotor: THE BLUE & GREEN PISCIFACTORIA DEL,
	Descripción: DESPLAZAMIENTO Y AMPLIACION DE INSTALACIONES ACUICOLAS 42 JAULAS DE PRODUCCION Y 9 AUXILIARES





Si desea verificar este visado puede hacerlo en "http://www.coitrm.es:verificacion". También puede hacerlo mediante el código QR indicado a la derecha o pinchando aquí.	
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA	
Nº V.: 401.886/2019	12/06/2019 09:15:45
C.V.S.: BALFBCE33	
Colegiado/s: 3.275. BARNES HERNANDEZ, ELIAS, .	
Título: PROYECTO	
Descripción: DESPLAZAMIENTO Y AMPLIACION DE INSTALACIONES ACUICOLAS 42 JAULAS DE PRODUCCION Y 9 AUXILIARES	
Cliente/Promotor: THE BLUE & GREEN PISCIFACTORIA DEL,	



2. Vibraciones: los efectos que producen dependen de varias variables como la constitución física de la persona, el tiempo de exposición, tipo de frecuencia..etc

Lesiones resultantes: producen déficits del aparato circulatorio que acolchonan los dedos de las manos, enrojecimientos, hinchazón y dolores articulares.

Afectan a la columna vertebral, ocasionando lumbalgias, pinzamientos discales..etc. Puede alterar el sistema digestivo. Pérdida de agudeza visual.

Medidas preventivas: evitar su generación en la fuente, desincronizar las vibraciones, atenuar su transmisión, reducir el tiempo de exposición, vigilancia médica.

3. Radiaciones no ionizantes: consideramos aquí las ultravioletas. Los efectos que producen sobre la piel: oscurecimiento, pigmentación, eritema, en los ojos puede provocar efectos agudos sobre la cornea.

Medidas preventivas: protección en cabeza y piel, reconocimientos médicos periódicos.

4. Iluminación: la luz es la radiación electromagnética que percibe el ojo humano. Cada tipo de trabajo requiere unas condiciones de iluminación específicas que oscilan entre 50 y 1000 lux. Los efectos que producen pueden causar lesiones o molestias físicas especialmente oculares.

Medidas preventivas: iluminación adecuada en base a requerimientos, evitar deslumbramientos y sombras, evitar el efecto estroboscópico....

5. Calor y frio: el confort térmico es fundamental a la hora de trabajar, y las lesiones que pueden provocar van desde deshidrataciones, hasta resfriados y afecciones abdominales, o colapsos.

Medidas preventivas: protecciones adecuadas en la manipulación de productos congelados, pautas de descanso, evitar cambios bruscos de temperatura..etc

6. Electricidad: los riesgos que se derivan del manejo de la electricidad son múltiples: quemaduras, explosiones, electrocuciones..etc

Los efectos dependen de la cantidad de corriente y de la resistencia que se ofrezca. Las lesiones resultantes son quemaduras, asfixia, paros cardiacos, e incluso la muerte.



La forma de intentar evitar estos accidentes es: aislamiento y señalización de zonas peligrosas, solo el personal de mantenimiento puede resolver posibles averías, mantenimiento periódico, protección adecuada..

- Riesgos provocados por agentes químicos: Se utilizan diversos componentes químicos peligrosos como aldehídos, formaldehídos, cloros, compuestos fenólicos, tensioactivos..etc. Las lesiones que provocan estos agentes van desde las afecciones a hígado y riñón, alteraciones en el sistema nervioso, cancer, irritación, hasta alergias, asma..etc

Como medidas preventivas: comprobación del estado de envases, utilización de medidas de protección, evitar contactos de los productos con boca, piel..etc, etiquetado correcto de productos, almacenamiento adecuado, no verter ni mezclar químicos,..

- Riesgos provocados por agentes biológicos: apenas se dan casos de accidentes causados por los seres vivos en instalaciones de acuicultura, solo mordeduras de ratas o serpientes en esteros
- Riesgos provocados por la carga de trabajo: este es un tema muy interesante al que no se le da la importancia que merece. La cantidad de trabajo a desarrollar depende de factores como la propia persona, el esfuerzo físico que exige la actividad, las condiciones ambientales...etc.

Los efectos de una carga de trabajo excesiva son diversos: sobrecargas, fatiga, varices, contracturas, fracturas, hernias.

Para prevenir estas lesiones conviene: diseñar el puesto de trabajo que facilite la tarea, evitar posturas incómodas, formación del personal, evitar posturas fijas, selección de las cargas en función del trabajador, rotación de tareas, evitar cargas muy pesadas, protección ante inclemencias meteorológicas, equipos de protección, métodos de levantamiento de cargas estandarizados...

A continuación se muestran algunas actividades específicas, sus medidas preventivas y las protecciones:

A) Manejo de maquinaria

Normas básicas de seguridad:

- Las maniobras de la maquinaria estarán dirigidas por persona capacitada, distinta al conductor.
- Se señalizará y ordenará el tráfico de máquinas y camiones de forma visible y sencilla.
- Será obligatorio un mantenimiento correcto de la maquinaria.

Protecciones personales:

Si desea verificar este visado puede hacerlo en "http://www.coitirm.es: verificación". También puede hacerlo mediante el código QR indicado a la derecha o pinchando aquí.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA Colegiado/s: 3.275. BARNES HERNANDEZ, ELIAS; Título: PROYECTO Descripción: DESPLAZAMIENTO Y AMPLIACION DE INSTALACIONES ACUICOLAS 42 JAULAS DE PRODUCCION Y 9 AUXILIARES	Nº V.: 401.886/2019 12/06/2019 09:15:45 C.V.S.: BALFBCE033
	Cliente/Promotor: THE BLUE & GREEN PISCIFACTORIA DEL,





- Guantes de cuero para carga y descarga.
- Gafas antiproyección.
- Equipo completo de soldador (pantallas, gafas, polainas, manguitos, guantes, botas, etc.)

Trabajos en el mar

En esta fase de la construcción, se tendrá localizada el uso de una cámara multiplaza de descompresión "operativa", que hace posible el tratamineto adecuado en caso de accidente, a la que puedan tener acceso las personas que se sometan a un medio hiperbárico, en un plazo máximo de dos horas desde que este se produzca por cualquier medio de transporte.

Se procederá a instalar el sistema de fondeo, así como el balizamineto de toda la instalación.

Riesgos más frecuentes:

- Ahogamiento
- Inmersión por buceo autónomo
- Riesgos producidos por agentes atmosféricos

Normas básicas de seguridad:

- Se señalizará en todo momento los buceadores que se encuentren debajo del agua.
- Dotar a la embarcación de seguridad con suficiente personal, capacitado para manejar la situación adecuadamente teniendo en cuenta el número de buceadores en el agua.
- Excepto en casos de emergencia, evitar buceos que requieran descompresión. Los elementos de la descompresión añade complejidad y peligros al buceo autónomo. Sin embargo, cuando sea necesario o pueda resultar necesario debido a imprevistas circunstancias, hacer las previsiones necesarias para descomprimir al buceador.

Protecciones personales:

- Se dispondrán los equipos de buceo con todas las protecciones habituales, incluyendo un botiquin de primeros auxilios en la embarcación auxiliar.

5.6 Plan de seguridad y salud

El contratista principal de la obra estará obligado a redactar un Plan de Seguridad y Salud, adaptando este Estudio a sus medios, métodos de trabajo y plazos de ejecución. Dicho Plan será aprobado por el coordinador en materia de seguridad, contratado para este fin por la propiedad

Si desea verificar este visado puede hacerlo en "http://www.coitrm.es:verificacion". También puede hacerlo mediante el código QR indicado a la derecha o pinchando aquí.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA Colegiado/s: 3.275. BARNES HERNANDEZ, ELIAS; Título: PROYECTO Descripción: DESPLAZAMIENTO Y AMPLIACION DE INSTALACIONES ACUICOLAS 42 JAULAS DE PRODUCCION Y 9 AUXILIARES	Nº V.: 401.886/2019
	12/06/2019 09:15:45 C.V.S.: BALFBCE33





Se detallarán en una serie de fichas de control cada uno de los oficios que intervienen en la obra, así como los riesgos específicos de ese trabajo, las protecciones personales y colectivas que deban aplicarse y las normas técnicas necesarias para su ejecución y seguimiento.

De la aplicación del párrafo anterior, se deriva la necesidad de reflejar en un parte de incidencias periódico la situación real de cada tajo, detectándose de esta forma posibles anomalías. Asimismo se cumplimentarán en la obra partes detallados de los accidentes que puedan acontecer en la misma.

5.7 Condiciones de los medios de protección

Todas las prendas de protección personal o elementos de protección colectiva tendrán fijado un período de vida útil, desechándose a su término.

Cuando por las circunstancias del trabajo se produzca un deterioro más rápido en una determinada prenda o equipo, se repondrá independientemente de la duración prevista.

Toda prenda o equipo de protección que haya sufrido un trato límite, es decir, el máximo para el que fue concebido, será desechado y repuesto al momento.

Aquellas prendas o equipos que por su uso hayan adquirido más holguras o tolerancias que las admitidas por el fabricante, serán repuestas inmediatamente.

El uso de una prenda o equipo de protección nunca representará un riesgo a sí mismo.

5.8 Protecciones personales

Todo elemento de protección personal se ajustará a lo establecido en la O.M. de 17-5-74 sobre Normas de Homologación del Ministerio de Trabajo, y a las Normas Técnicas Reglamentarias (M.T.-I a M.T.-28) siempre que exista en el mercado. En el caso de que no exista Norma de Homologación oficial, serán de calidad adecuada a sus respectivas prestaciones.

5.9 Protecciones colectivas

Cumplirán todas las condiciones que se han expuesto en este Estudio de Seguridad, dando aquí por reproducido cuanto a las condiciones de los elementos de protección colectiva se ha expuesto en la Memoria.

Si desea verificar este visado puede hacerlo en "http://www.colitrm.es: verificación". También puede hacerlo mediante el código QR indicado a la derecha o pinchando aquí.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA	
Colegiado/s: 3.275. BARNES HERNANDEZ, ELIAS; . Título: PROYECTO Descripción: DESPLAZAMIENTO Y AMPLIACION DE INSTALACIONES ACUICOLAS 42 JAULAS DE PRODUCCION Y 9 AUXILIARES	Nº V.: 401.886/2019 12/06/2019 09:15:45 C.V.S.: BALFBCE33
Cliente/Promotor: THE BLUE & GREEN PISCIFACTORIA DEL,	





5.10 Servicios de prevención

La empresa constructora dispondrá de asesoramiento técnico en Seguridad e Higiene y Salud.

Igualmente, la empresa constructora dispondrá de un Servicio Médico de Empresas propio o mancomunado. En este sentido, se deberán llevar a cabo los reconocimientos médicos tanto previos como periódicos establecidos por la reglamentación vigente.

5.11 Formación

Se impartirá formación en materia de seguridad e higiene en el trabajo al personal de la obra.

Es altamente recomendable que al menos dos operarios de la plantilla de la obra asistan a algún curso para recibir una formación, aunque sea elemental, de primeros auxilios.

5.12 Asistencia al accidentado

Se deberá informar a todo el personal adscrito a la obra del emplazamiento de los diferentes Centros Médicos (servicios propios, mutuas patronales, Mutualidades Laborales, ambulatorios, etc.) adonde deberá trasladarse a los accidentados para su más rápido y efectivo tratamiento.

Se considera muy importante disponer en la obra, y en sitio perfectamente visible, de una lista con los teléfonos y direcciones de los centros asignados para urgencias, servicio de ambulancias, taxis, etc., para garantizar un rápido transporte de los posibles accidentados a los centros de asistencias.

La obra dispondrá de un botiquín para primeros auxilios, que estará atendido y bajo la responsabilidad de una persona debidamente adiestrada. El botiquín de obra deberá mantenerse en todo momento completo y en las debidas condiciones higiénicas.

5.13 Comité de seguridad e higiene, y vigilante de seguridad

Se nombrará Vigilante de Seguridad de acuerdo con lo prevenido en la Ordenanza General de Seguridad en el Trabajo.

Se constituirá el Comité cuando el número de trabajadores supere lo previsto en la Ordenanza Laboral de la Construcción o, en su caso, en el Convenio Colectivo de la Provincia de Almería. Estará formado por un técnico cualificado en materia de seguridad e higiene y que representa a la Dirección de la Empresa, por dos trabajadores pertenecientes

Si desea verificar este visado puede hacerlo en "http://www.coitirm.es/verificacion". También puede hacerlo mediante el código QR indicado a la derecha o pinchando aquí.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA	
Colegiado/s: 3.275. BARNES HERNANDEZ, ELIAS; .	
Título: PROYECTO	
Descripción: DESPLAZAMIENTO Y AMPLIACION DE INSTALACIONES ACUICOLAS 42 JAULAS DE PRODUCCION Y 9 AUXILIARES	
Cliente/Promotor: THE BLUE & GREEN PISCIFACTORIA DEL,	
Nº V.: 401.886/2019	12/06/2019 09:15:45
C.V.S.: BALFBCE033	





a las categorías profesionales o de oficio que más intervengan a lo largo de la obra y por el Vigilante de Seguridad, elegido por sus conocimientos y competencia en materia de Seguridad e Higiene. (Art. 167 de la Ordenanza de Trabajo en la Industria de la Construcción). A este respecto, se deberá prever un tiempo semanal para la vista de la obra por parte del Comité de Seguridad.

Serán funciones de este Comité las reglamentariamente estipuladas en el artículo 8' de la Ordenanza General de Seguridad en el Trabajo, y con arreglo a esta obra, se hace específica incidencia en las siguientes

- A) Reunión obligatoria; al menos una vez al mes.
- B) Se encargará del control y vigilancia de las normas de Seguridad e Higiene estipuladas con arreglo al presente Estudio.
- C) Como consecuencia inmediata de lo anteriormente expuesto comunicará sin dilación al Jefe de Obra, las anomalías observadas en la materia que nos ocupa.
- D) Caso de producirse un accidente en la obra; estudiará sus causas, notificándolo a la Empresa.

Respecto al Vigilante de Seguridad se establece lo siguiente:

- A) Será el miembro del Comité de Seguridad que, delegado por el mismo, vigile de forma permanente el cumplimiento de las medidas de seguridad tomadas en la obra.
- B) Informará al Comité de las anomalías observadas; y será la persona encargada de hacer cumplir la normativa de Seguridad estipulada en la obra; siempre y cuando cuente con facultades apropiadas.
- C) La categoría del Vigilante, será cuando menos de Oficial y tendrá dos años de antigüedad en la Empresa, siendo por lo tanto trabajador fijo de plantilla.

Será objeto de las actuaciones de estos Organismos de Seguridad: la promoción de la observancia de las disposiciones vigentes; el conocimiento de este Estudio y del Plan de Seguridad y Salud con las consiguientes observaciones al respecto: cuidar y exigir que los trabajadores reciban la formación adecuada en materia de seguridad; comunicar las situaciones eminentemente peligrosas, exigir de los operarios el fiel cumplimiento de las normas de seguridad y la utilización de los equipos que se pongan en su disposición, y mantener los tajos en las debidas condiciones de orden y limpieza.

Murcia, febrero de 2019.

ELIAS BARNES HERNANDEZ

INGENIERO TECNICO INDUSTRIAL

Si desea verificar este visado puede hacerlo en "http://www.coitirm.es:verificacion". También puede hacerlo mediante el código QR indicado a la derecha o pinchando aquí.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA Colegiado/s: 3.275. BARNES HERNANDEZ, ELIAS; Título: PROYECTO Descripción: DESPLAZAMIENTO Y AMPLIACION DE INSTALACIONES ACUICOLAS 42 JAULAS DE PRODUCCION Y 9 AUXILIARES	Nº V.: 401.886/2019 12/06/2019 09:15:45 C.V.S.: BALFBCE33
	Cliente/Promotor: THE BLUE & GREEN PISCIFACTORIA DEL,





6.- GESTION DE RESIDUOS.

La empresa BLUE & GREEN , tiene en consideración la gestión de todos los residuos que produce gestionándolos conforme a la legislación vigente.

Esta empresa, forma parte de un Grupo de empresas llamado Grupo Culmarex, las cuales en mayo de 2008 se certifican a través de la entidad BVQi, con un Sistema de Gestión Integrado, conforme con las exigencias de las normas UNE-EN ISO14001:2015 de medio ambiente y OHSAS18001:2007 de seguridad y salud en el trabajo, GLOBAL GAP, IFS y Friend of the Sea.

Como es sabido, estas normas llevan asociados procedimientos e instrucciones, incluyendo la correspondiente en materia de Gestión de residuos y vertidos donde se identifican todos los residuos generados por la empresa. La revisión y verificación se realiza a través de las correspondiente auditorías internas y externas, las cuales certifican el buen hacer ambiental de la empresa y su mantenimiento.

Los residuos generados son los ocasionados propiamente de la actividad acuícola, y de sus medios como los ocasionados por las diferentes embarcaciones que operan en las instalaciones en el mar y de algún vehículo en puerto como toros.

Esta nueva instalación adoptará y gestionara todos los residuos conforme a como se viene realizando en el resto de granjas pertenecientes al grupo Culmarex SAU.

A continuación se identifican los residuos que pueden generarse por la empresa durante su funcionamiento

• Residuos Peligrosos:

Los residuos peligrosos generados, procederán mayormente de las embarcaciones propias de la empresa. Por su parte, los vehículos de tierra realizan mayormente el mantenimiento en talleres externos de la empresa.

A continuación se identifican los residuos peligrosos que pueden ser generados en las nuevas instalaciones solicitadas, las cuales son producidas por el mantenimiento rutinario de las instalaciones en general.

- Envases vacíos contaminados (código LER: 150110)
- Aceite usados (código LER: 130205)
- Baterías usadas (código LER: 160601)
- Agua de sentinas (código LER: 130402)
- Filtros de aceites y gasoil usados (código LER: 160107).
- Material/Tapos Absorbentes (código LER: 150202).
- Aerosoles (código LER: 150111)

Se estima que la producción total media de residuos peligrosos de este centro productivo esté en torno a una tonelada, no superando el límite de las 10tn anuales por lo que podemos considerar como una pequeña producción de residuos peligrosos.

Si desea verificar este visado puede hacerlo en "http://www.coitrim.es:verificacion". También puede hacerlo mediante el código QR indicado a la derecha o pinchando aquí.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA Colegiado/s: 3.275. BARNES HERNANDEZ, ELIAS; Título: PROYECTO Descripción: DESPLAZAMIENTO Y AMPLIACION DE INSTALACIONES ACUICOLAS 42 JAULAS DE PRODUCCION Y 9 AUXILIARES	Nº V.: 401.886/2019 12/06/2019 09:15:45 C.V.S.: BALFBCE33
	Cliente/Promotor: THE BLUE & GREEN PISCIFACTORIA DEL, Clientes: THE BLUE & GREEN PISCIFACTORIA DEL, Clientes: THE BLUE & GREEN PISCIFACTORIA DEL,





• Residuos No Peligrosos:

Aparte de los residuos no peligrosos comunes de cualquier actividad como papel y cartón, pilas, toner y cartuchos..., los cuales no se generan cantidades significativas, se gestionarán por gestores autorizados.

Además de estos la empresa producirá otros residuos no peligrosos más específicos de su actividad como:

- Restos de Peces: Una vez que se extraen los peces que no son para uso comercial, se llevan a tierra en los barcos y son depositados en contenedores estancos destinados para tal fin. Este residuo considerado como categoría 2 dentro de la normativa SANDACH (Subproductos Animales no destinados a Consumo Humano), es gestionado conforme a esta normativa siendo retirados de forma periódica.
- Plásticos: Proceden del embalaje de los sacos del alimento, así como el propio saco de alimento una vez que este es consumido por los peces. Una vez en el puerto se depositarán en un depósito proporcionado por el propio gestor.

En cualquier caso las cantidades generadas de Residuos no Peligrosos no serán superiores a 1.000Tn por año.

Murcia, febrero de 2019

ELIAS BARNES HERNANDEZ
INGENIERO TECNICO INDUSTRIAL

Si desea verificar este visado puede hacerlo en "http://www.coitrm.es:verificacion". También puede hacerlo mediante el código QR indicado a la derecha o pinchando aquí.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA	
Colegiado/s: 3.275. BARNES HERNANDEZ, ELIAS; .	Nº V.: 401.886/2019
Título: PROYECTO	12/06/2019 09:15:45
Descripción: DESPLAZAMIENTO Y AMPLIACION DE INSTALACIONES ACUICOLAS 42 JAULAS DE PRODUCCION Y 9 AUXILIARES	C.V.S.: BALFBCE33





7.- PLANOS

Si desea verificar este visado puede hacerlo en "<http://www.colitrm.es/verificacion/>". También puede hacerlo mediante el código QR indicado a la derecha o pinchando aquí.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA	
Colegiado/s: 3.275. BARNES HERNANDEZ, ELIAS; .	Nº V.: 401.886/2019
Título: PROYECTO	12/06/2019 09:15:45
Descripción: DESPLAZAMIENTO Y AMPLIACION DE INSTALACIONES ACUICOLAS 42 JAULAS DE PRODUCCION Y 9 AUXILIARES	C.V.S.: BALFBCE33



Si desea verificar este visado puede hacerlo en "http://www.colimur.es:verificacion". También puede hacerlo mediante el código QR indicado a la derecha o pinchando aquí.



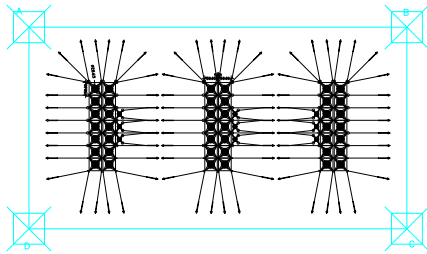
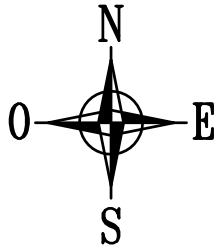
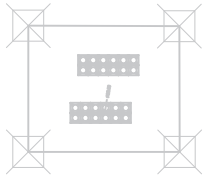
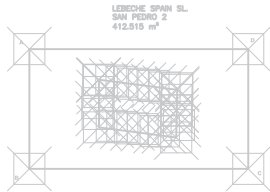
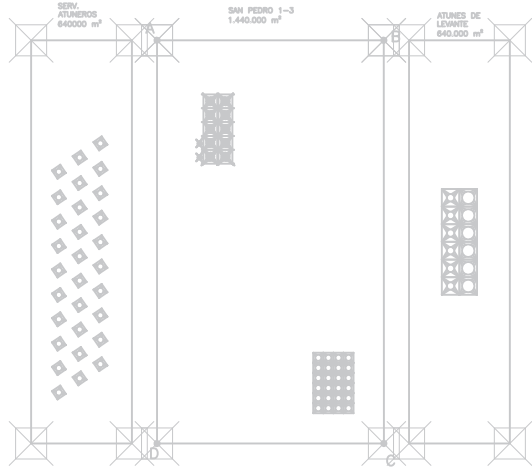
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA

Nº V.: 401.886/2019
12/06/2019 09:15:45
C.V.S.: BALFBCE33

Colgado/s: 3.275. BARNÉS HERNÁNDEZ, ELÍAS, .
Título: PROYECTO
Descripción: DESPLAZAMIENTO Y AMPLIACIÓN DE INSTALACIONES ACUICOLAS 42 JAULAS DE PRODUCCIÓN Y 9 AUXILIARES



POLIGONO DE CULTIVOS SAN PEDRO



N. Plano

01

Escala: 1/30.000

Fecha: FEB/2019

SITUACION Y EMPLAZAMIENTO

PROYECTO DE INSTALACION ACUICOLA, BLUE & GREEN
SAN PEDRO DEL PINATAR.

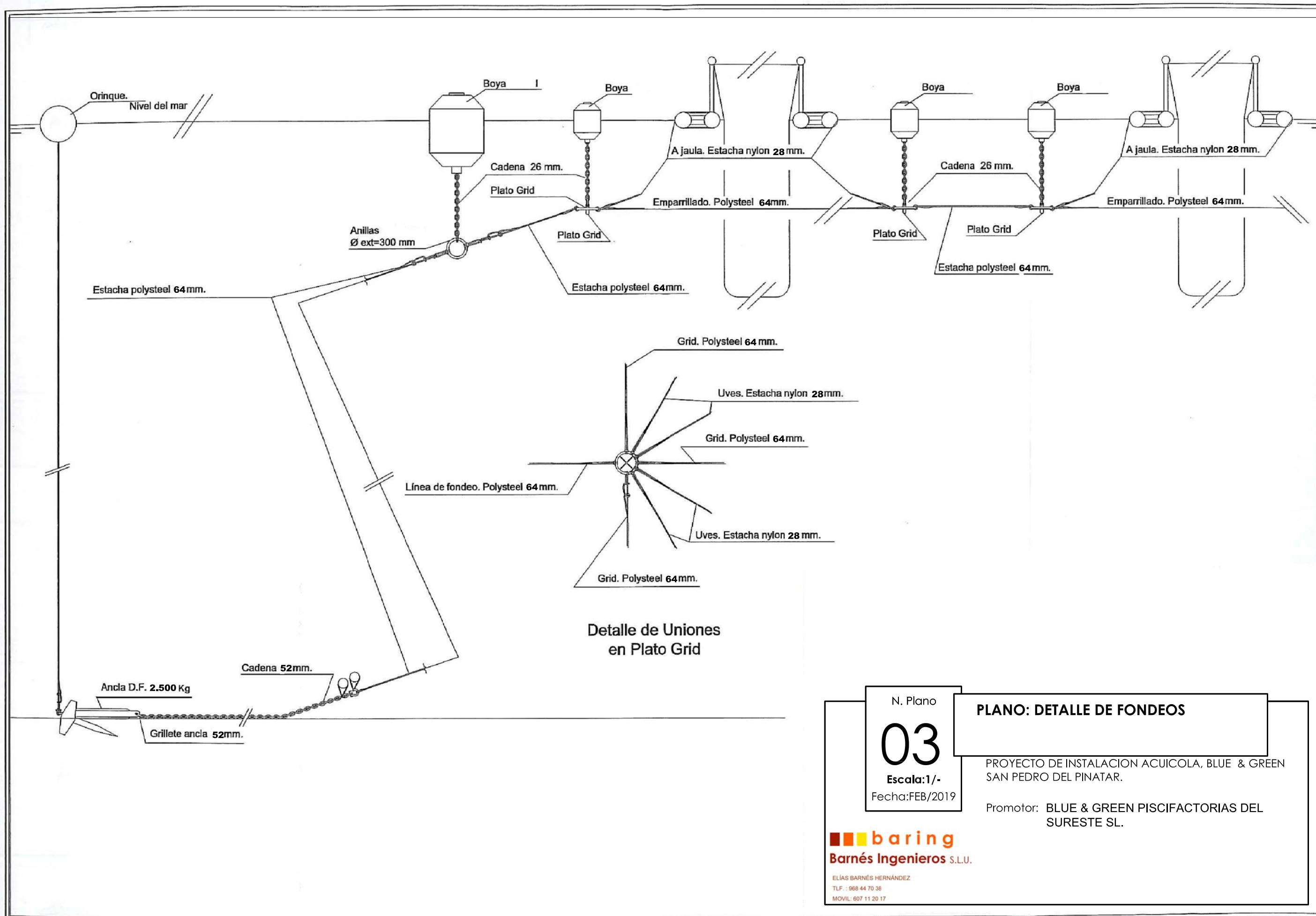
Promotor: BLUE & GREEN PISCIFACTORIAS DEL
SURESTE SL.

baring
Barnés Ingenieros S.L.U.

ELÍAS BARNÉS HERNÁNDEZ

TLF. : 968 44 70 38

MOVIL: 607 11 20 17



N. Plano

03

Escala:1/-

Fecha:FEB/2019

PLANO: DETALLE DE FONDEOS

PROYECTO DE INSTALACION ACUICOLA, BLUE & GREEN
SAN PEDRO DEL PINATAR.

Promotor: BLUE & GREEN PISCIFACTORIAS DEL
SURESTE SL.

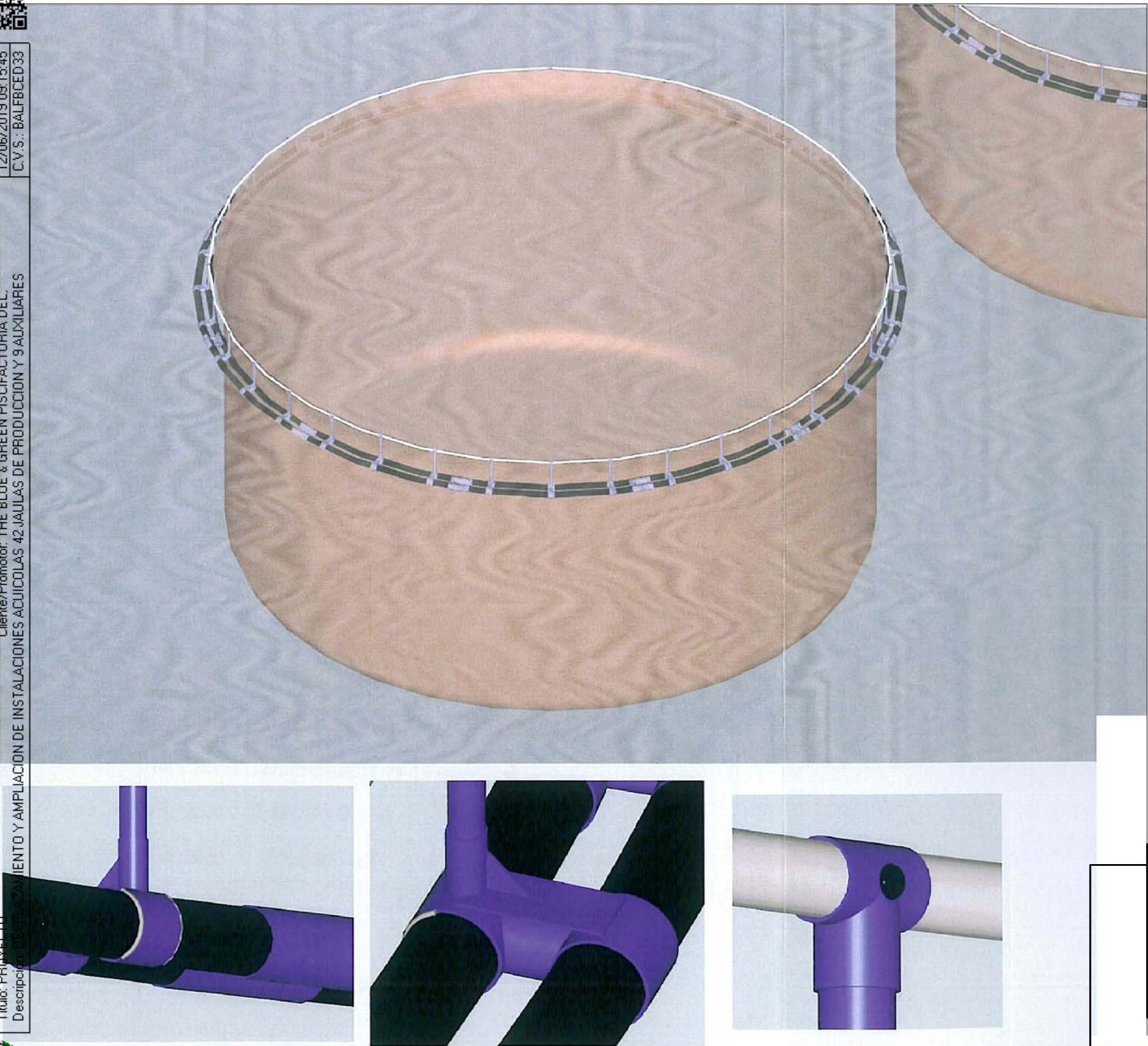
baring
Barnés Ingenieros S.L.U.

ELÍAS BARNÉS HERNÁNDEZ
TLF. : 968 44 70 38
MOVIL: 607 11 20 17

Si desea verificar este visado puede hacerlo en "http://www.colimex.es/verificacion". También puede hacerlo mediante el código QR indicado a la derecha o pinchando aquí.



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA	
Colgado/s: 3.275, BARNÉS HERNÁNDEZ, ELÍAS,...	Nº V.: 401.886/2019
Título: PROYECTO	12/06/2019 09:15:45
Descripción: DESPLAZAMIENTO Y AMPLIACIÓN DE INSTALACIONES ACUICOLAS 42 JAULAS DE PRODUCCIÓN Y 9 AUXILIARES	C.V.S.: BALFBCE033



N. Plano

04

Escala:1/-

Fecha:FEB/2019

PLANO: DETALLE DE JAULAS

PROYECTO DE INSTALACION ACUICOLA, BLUE & GREEN
SAN PEDRO DEL PINATAR.

Promotor: BLUE & GREEN PISCIFACTORIAS DEL
SURESTE SL.

baring
Barnés Ingenieros S.L.U.

ELÍAS BARNÉS HERNÁNDEZ
TLF. : 968 44 70 38
MOVIL: 607 11 20 17

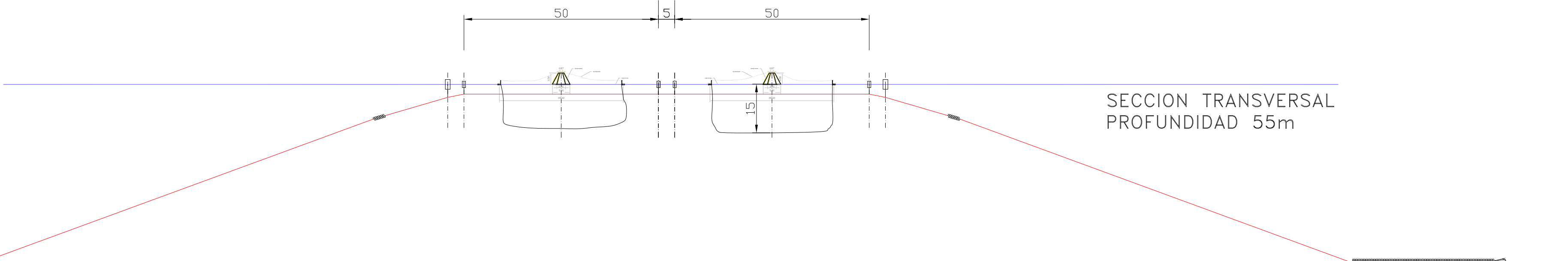
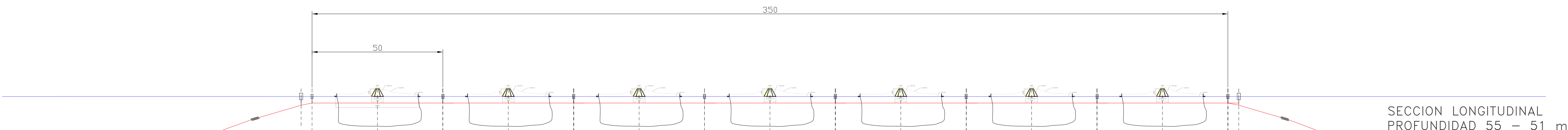


Si desea verificar este visado puede hacerlo en "http://www.colm.es/verificacion". También puede hacerlo mediante el código QR indicado a la derecha o pinchando aquí.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA

Colgado/A: 3-275 BARNÉS HERNÁNDEZ, ELÍAS.
Folio: PROYECTO DE INSTALACIONES ACUICOLAS 12, AGUAS DE PRODUCCION Y 9 AUXILIARES
Desplazamiento Y AMPLIACION DE INSTALACIONES ACUICOLAS 12, AGUAS DE PRODUCCION Y 9 AUXILIARES

NAV: 401 886/2019
VIZ: 2019/01/15
CV: S. BAI BEE033



N. Plano
05
Escala:1/1000
Fecha:FEB/19

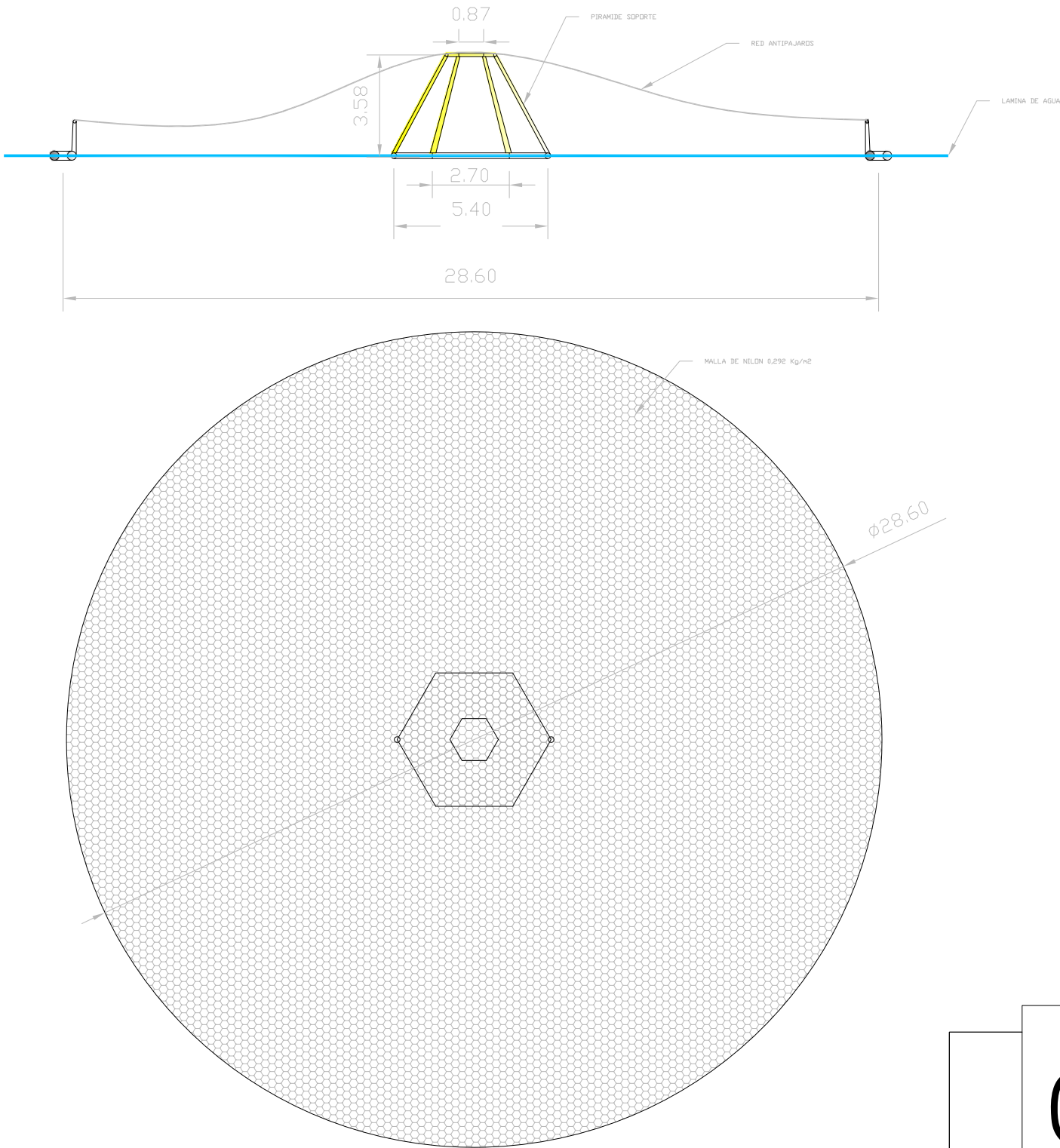
PLANO: SECCIONES FLOTILLA TIPO

PROYECTO DE INSTALACION ACUICOLA, BLUE & GREEN
SAN PEDRO DEL PINATAR.

Promotor: BLUE & GREEN PISCIFACTORIAS DEL
SURESTE SL.

Barnés Ingenieros S.L.U.

ELÍAS BARNÉS HERNÁNDEZ
T.F. : 968 44 70 38
MÓVIL: 607 11 20 17



N. Plano

06

Escala:1/200

Fecha:FEB/2019

PLANO: DETALLE DE RED ANTIPAJAROS CON PIRAMIDE HDPE

PROYECTO DE INSTALACION ACUICOLA, BLUE & GREEN
SAN PEDRO DEL PINATAR.

Promotor: BLUE & GREEN PISCIFACTORIAS DEL
SURESTE SL.

baring
Barnés Ingenieros S.L.U.

ELÍAS BARNÉS HERNÁNDEZ

TLF. : 968 44 70 38

MOVIL: 607 11 20 17



Si desea verificar este visado puede hacerlo en "http://www.coitirm.es: verificación". También puede hacerlo mediante el código QR indicado a la derecha o pinchando aquí.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA

Nº V.: 401.886/2019
12/06/2019 09:15:45
C.V.S.: BALFBCED33

Cliente/Promotor: THE BLUE & GREEN PISCIFACTORIA DEL,
DESCRIPCIÓN: DESPLAZAMIENTO Y AMPLIACION DE INSTALACIONES ACUICOLAS 42 JAULAS DE PRODUCCION Y 9 AUXILIARES

Colegiado/s: 3.275. BARNES HERNANDEZ, ELIAS;
Título: PROYECTO
Descripción: DESPLAZAMIENTO Y AMPLIACION DE INSTALACIONES ACUICOLAS 42 JAULAS DE PRODUCCION Y 9 AUXILIARES



Colegio Oficial de INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES de la Región de Murcia

El presente documento ha sido firmado digitalmente al amparo de la ley 59/2003 de 19/2 de firma electrónica.
Igualmente ha sido sellado mediante una marca en TODAS sus páginas.

RESUMEN

AUTORIA.- Colegiado/s:
3.275 - BARNES HERNANDEZ, ELIAS

Nº VISADO : 401.886 / 2019

Fecha/hora: 12/06/2019 09:15:46

Tipo de trabajo: PROYECTO

**DESPLAZAMIENTO Y AMPLIACION DE INSTALACIONES
ACUICOLAS 42 JAULAS DE PRODUCCION Y 9 AUXILIARES**

Documento firmado por la secretaría técnica, comprobando la identidad y habilitación profesional del autor del documento y la corrección e integridad formal del mismo de acuerdo con la normativa aplicable al trabajo descrito.

Si desea verificar este visado, puede hacerlo de una de las siguientes formas:

- Mediante un teléfono móvil con lector de código QR, leyendo el código aquí indicado.
- Por Internet, entrando por <http://coitirm.com>, apartado Verificación. CVS = BALFBCED33
- Si lo está viendo en un ordenador, puede pinchar en cualquier parte de la marca de agua.

