



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.: 390.305/2018
10/07/2018 13:38:58
C.V.S.: BABELCFB3T

Cliente/Promotor: LEBECHE SPAIN SLU.
Descripción: MODIFICACION DE INSTALACIONES PARA AMPLIACION DE PRODUCCION EN PARCELAS D Y E




Barnés Ingenieros S.L.U.

Fecha: JUN/18

PROYECTO DE MODIFICACION DE INSTALACIONES PARA AMPLIACION DE PRODUCCION EN PARCELAS D Y E DEL POLIGONO DE CULTIVOS MARINOS DEL GORGUEL. TERMINO MUNICIPAL DE CARTAGENA.

PROMOTOR:

LEBECHE SPAIN SLU.



**grupo
culmarex**





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 HERNÁNDEZ, ELIAS, .	Nº V.: 390.305/2018
Título: PROYECTO	10/07/2018 13:38:58
Descripción: MODIFICACION DE INSTALACIONES PARA AMPLIACION DE PRODUCCION EN PARCELAS D Y E	C.V.S.: BABELCFB3T
Cliente/Promotor: LEBECHE SPAIN SLU.	
Título: PROYECTO	
Descripción: MODIFICACION DE INSTALACIONES PARA AMPLIACION DE PRODUCCION EN PARCELAS D Y E	

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.
 - 2.3.- DIMENSIONAMIENTO DEL SISTEMA DE FONDEO PERMANENTE DE LA PLATAFORMA.
- 3.- MEDICIONES Y PRESUPUESTO.
 - 3.1.- PRESUPUESTOS PARCIALES CON PRECIOS UNITARIOS.
 - 3.2.- PRESUPUESTO TOTAL.
- 4.- SEGURIDAD Y SALUD LABORAL.
- 5.- GESTION DE RESIDUOS.
- 6.- PLANOS.





1.- MEMORIA.

1.1.- ANTECEDENTES

En el caso del proyecto que nos ocupa se trata de la MODIFICACION DE LAS INSTALACIONES EXISTENTES de cultivo en las parcelas D y E del polígono de cultivos marinos del Gorguel para el aumento de producción anual.

El titular de la instalación objeto del presente proyecto es:

LEBECHE SPAIN SLU.

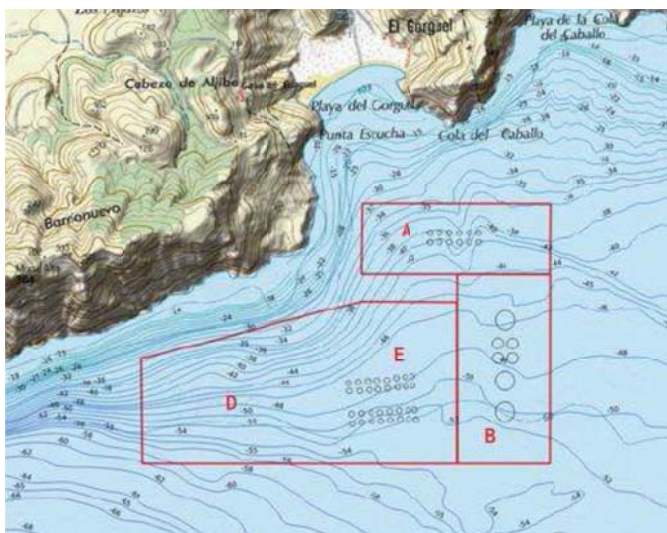
C/ Don Carnal, 13. Polígono Industrial el Labradorcico

30889 Águilas. Murcia

CIF: B86471596

En la actualidad, el polígono de cultivos marinos del Gorguel, se encuentra distribuido de la siguiente manera:

PARCELA	TITULAR	PRODUCCION AUTORIZADA	AUTORIZACION
A	PISCIFACTORIA DEL MEDITERRANEO SL	1000 Tn	Resolucion 05/10/2016 arrendamiento TUNAGRASO a Piscifactoria del Mediterraneo SL
B	CALADEROS DEL MEDITERRANEO SL	2000 Tn	Resolucion de Dirección General Medio Ambiente EXPTE. EIA20170003 de 16/04/2018
D	LEBECHE SPAIN SLU	1000 Tn	Orden de fecha 06/08/2014 concesion para la explotación de la mercantil LEBECHE SPAIN SLU
E	LEBECHE SPAIN SLU	1000 Tn	Resolucion de 05/05/2014 de transferencia de la titularidad a la mercantin LEBECHE SPAIN SLU



En la actualidad, LEBECHE SPAIN SLU., forma parte del Grupo Culmarex, estando constituido en estos momentos por las siguientes empresas en funcionamiento:

- ABSA: Criadero de alevines en Mallorca (Islas Baleares)
- BERSOLAZ: Crianza en mar abierto sito en Sagunto (Valencia)
- BASADEMAR: Crianza en mar abierto sito en Altea (Alicante)
- GRAMABASA: Crianza en mar abierto sito en Guardamar del Segura (Alicante)





- THE BLUE & GREEN: Crianza en mar abierto sito en S Pedro del Pinatar (Murcia)
- LEBECHE: Crianza en mar abierto sitas en S Pedro del Pinatar y Gorguel (Murcia)
- CULMAREX: Crianza en mar abierto sito en Águilas (Murcia)
- PESCAVIVA REAL: Crianza en mar abierto sito en Terreros (Almería).
- PIAGUA: Crianza en mar abierto sito en Aguadulce (Almería).

Sin duda, este grupo de empresas productoras de peces marinos es uno de los más importantes y de más éxito de España con una experiencia de más de 25 años. Es un grupo de empresas con una trayectoria muy satisfactoria, consiguiendo beneficios en un lapso corto de tiempo, y manteniéndose en ellos con un claro esfuerzo innovador. Su gran experiencia en el sector de la acuicultura, proveniente del personal de la propia empresa (técnicos y personal proveniente de la experiencia del sector pesquero), así como del grupo al que pertenece, aseguran como exitosas las inversiones realizadas. En el año 2011, Cooke Aquaculture, grupo empresarial acuícola canadiense dedicado a la crianza y comercialización de salmón, con más de 25 años de trayectoria en el sector y siendo la cuarta empresa salmonera mundial, firma un acuerdo de compra con el Grupo Culmarex.



El Grupo ha apostado por la mejora y el desarrollo de sus instalaciones existentes, resultado de esto es el proyecto en desarrollo de MODIFICACION DE INSTALACIONES PARA AMPLIACION DE PRODUCCION en el polígono de cultivos marinos del Gorguel, objeto de esta solicitud.

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 la modificación de las instalaciones acuícolas existentes de la mercantil "LEBECHE SPAIN SLU." ubicadas en el Gorguel, término municipal de





parcelas **D** y **E**, adaptándolas a las crecientes necesidades actuales del sector de la acuicultura, y a las condiciones actuales del mercado.

1.2.1.- Especies de cultivo.

Se trata de un cultivo de peces osteictios, principalmente de lubina (*Dicentrarchus labrax*), aunque no se descarta que por cambios en los mercados puedan producirse en un futuro otras especies como dorada (*Sparus aurata*), corvina (*Argyrosomus regius*), lecha (*Seriola dumerilii*), besugo (*Pagullus bogaraveo*), pargo (*Pagrus pagrus*), herrera (*Lithognathus mormyrus*), sargo (*Diplodus sargus*), sargo picudo (*Diplodus puntazzo*), dentón (*Dentex dentex*), lenguado (*Solea solea*) e incluso atún (*Thunnus thynnus*) y otras que finalmente sean domesticadas y cuyo interés económico lo justifique, siempre que no supongan cambios significativos, en cuanto a las técnicas de cultivo, las infraestructuras necesarias o su impacto ambiental (para una consulta de las características biológicas de estas especies consultar el anexo I especies de cultivo). orada (*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 4.000 Tn. al año.

1.2.3 Número y volumen de las jaulas de producción.

Se pretenden sustituir las actuales 32 jaulas de 25 metros de diámetro por otras 32 jaulas de 28,6 metros de diámetro y 11.000 m³ de volumen, distribuidas en dos flotas iguales de 16 jaulas cada una como puede observarse en los planos de disposición general adjuntos.

La superficie en lámina de agua de las anteriores 32 jaulas de 25 m de diámetro era de $32 \times 490,87 \text{ m}^2 = 15707,84 \text{ m}^2$, después de efectuada la modificación quedarán $32 \times 644,57 \text{ m}^2 = 20626,24 \text{ m}^2$. La modificación en superficie de las jaulas es de $4918,40 \text{ m}^2$.

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 Aguilas.

- 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).

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: MODIFICACION DE INSTALACIONES PARA AMPLIACION DE PRODUCCION EN PARCELAS D Y E	Nº V.: 390.305/2018
	10/07/2018 13:38:58
	C.V.S.: BABELCFB3T

Cliente/Promotor: LEBECHE SPAIN SLU.
Título: PROYECTO DE MODIFICACION DE PRODUCCION EN PARCELAS D Y E





- 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 MODIFICACIONES PROPUESTAS

1.3.1.-Justificación de la capacidad de producción:

La situación actual de crisis económica y la entrada en juego de los países del Oriente Mediterráneo, 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.

Esta circunstancia, exige 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 LEBECHE SPAIN SLU.), 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 4000 toneladas, manteniendo las especies de cultivo para las que se dispone autorización.

1.3.2.-Justificación del volumen de las jaulas de producción.

La justificación de la elección de las jaulas de mayor volumen, se debe a que junto con la adecuada infraestructura ha demostrado mejorar la productividad y rentabilidad global de las granjas acuícolas.

Esta evolución natural constituye una práctica muy habitual adoptada en los sistemas de producción de distintas especies animales, donde se ha ido paulatinamente incrementando los volúmenes de los recintos de producción.

Esta evolución también ha sido aplicada al sector de la acuicultura. Así, para el caso de doradas y lubinas, en líneas generales se comenzó usando jaulas cuadradas de 5 x 5 metros, se continuó con jaulas de 12 metros de diámetro, luego de 16 m, 19 m, y así hasta el momento actual en el que la mayoría de empresas usan jaulas de diámetros comprendidos entre 25 y 29 metros de diámetro, llegando incluso al uso de jaulas de 32 metros de diámetro (100 metros de perímetro), aunque el uso de estas últimas todavía se encuentran en fase experimental y su rendimiento no ha sido probado.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA Colegiado/s: 3.275. BARNES HERNANDEZ, ELIAS; Título: PROYECTO Descripción: MODIFICACION DE INSTALACIONES PARA AMPLIACION DE PRODUCCION EN PARCELAS D Y E	Nº V.: 390.305/2018
	10/07/2018 13:38:58
C.V.S.: BABELCFB3T	





Esta tendencia evolutiva, ha sido justificada en la mayoría de los casos atendiendo a los siguientes criterios:

•**Se reducen los costes de inversión en equipamiento necesarios para la instalación acuícola.** Al ampliar el diámetro de las jaulas, se reduce el número de jaulas necesario para alcanzar un determinado volumen global, lo que supone un considerable ahorro en la inversión necesaria para realizar la instalación, al necesitar menor cantidad de jaulas, y menor cantidad de líneas de fondeo (aunque el coste individual de cada unidad sea mayor).

•**Se reducen los costes indirectos de producción.** Al disponer de menos recintos de mayor volumen individual, cada recinto contiene una cantidad mayor de peces, de modo que el coste de las operaciones a realizar en cada recinto se dividen entre una mayor cantidad de producción con lo que se reduce este tipo de coste.

•**Se mejora la calidad del cultivo realizado.** Al aumentar el volumen de cada recinto, se puede disminuir la densidad de biomasa por jaula para una misma cota de producción, lo que contribuye al bienestar de los peces. De forma análoga, al aumentar la superficie de alimentación de cada jaula se garantizaría una mejor alimentación de los peces contenidos en el interior al disminuir la competitividad por el alimento. Con todo esto se consigue mejorar la calidad del producto final y reducir la dispersión en los lotes, que tantos inconvenientes plantean a nivel comercial.

•**Mayor resistencia estructural.** Los materiales usados para la fabricación de este tipo de jaulas ofrecen mejores condiciones de resistencia estructural que los utilizados para jaulas de tamaño inferior.

I.3.4.- Justificación de la Superficie de Ocupación de Dominio Público Marítimo terrestre:

No se modifican los vértices de los polígonos D y E, donde se encuentran actualmente las instalaciones, ya que las nuevas instalaciones se pueden ubicar perfectamente dentro de los límites de los mencionados polígonos.

La superficie de los polígonos como hemos comentado no se modifica, siendo la siguiente:

956341 m²

Se muestran a continuación las coordenadas perimetrales de los vértices de los extremos, que han sido obtenidas del plano de disposición general adjunto en el apartado de planos, en el que se ha representado la disposición final de toda la instalación. En el siguiente cuadro se adjuntan las coordenadas geográficas perimetrales de los vértices extremos del polígono, en los que las longitudes están referidas al meridiano de Greenwich. También se adjuntan las coordenadas en proyección U.T.M. a partir de las cuales ha sido confeccionado el plano. Dichas coordenadas han sido obtenidas proyectando las coordenadas geográficas anteriores sobre el elipsoide internacional ETRS 89, y expresadas en metros.





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

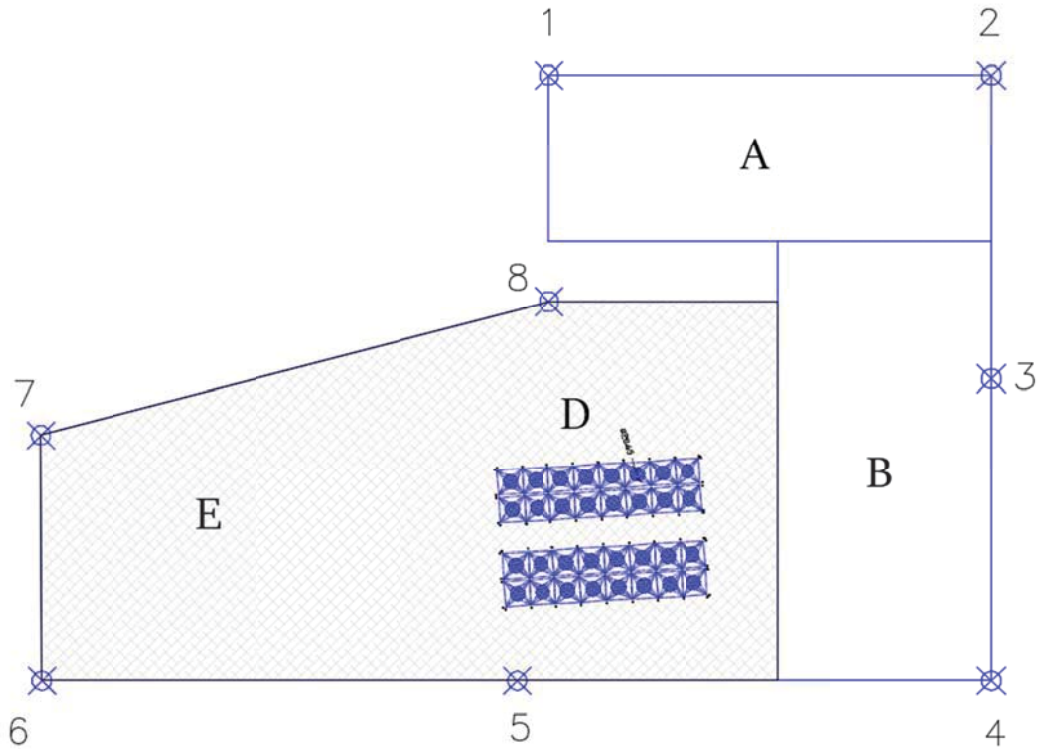
Colegiados/s: 3.275. BARNES HERNANDEZ, ELIAS; .
Título: PROYECTO
Descripción: MODIFICACION DE INSTALACIONES PARA AMPLIACION DE PRODUCCION EN PARCELAS D Y E

Nº V.: 390.305/2018
10/07/2018 13:38:58
C.V.S.: BABELCFB3T

Cliente/Promotor: LEBECHE SPAIN SLU.
Título: PROYECTO
Descripción: MODIFICACION DE INSTALACIONES PARA AMPLIACION DE PRODUCCION EN PARCELAS D Y E

	Geográficas ETRS89			UTM ETRS89	
	Longitud W	Latitud N		X	Y
1	0 52 0.588	37 34 0.298	1	687531.19	4160408.25
2	0 51 0.994	37 34 0.287	2	688406.06	4160407.74
3	0 52 0.003	37 33 0.964	3	688406.39	4159810.06
4	0 52 0.012	37 33 0.641	4	688406.71	4159212.39
5	0 52 0.649	37 33 0.652	5	687468.4	4159211.48
6	0 53 0.286	37 33 0.664	6	686530.06	4159212.52
7	0 53 0.280	37 33 0.927	7	686527.95	4159699.12
8	0 52 0.595	37 34 0.057	8	687530.96	4159962.3

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



I.4.-DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.

El objetivo de este proyecto es el de realizar una descripción de las instalaciones e infraestructuras necesarias para alcanzar unas cotas de producción de 4000 toneladas al año para garantizar la sostenibilidad de la granja marina.





Para alcanzar dicha producción, la instalación finalmente estará constituida por 32 jaulas de 28,6 metros de diámetro (90 metros de perímetro) y 11.000 m³ de volumen por jaula para cultivo, distribuidas en 2 flotillas iguales de 16 jaulas de cultivo.

El proyecto de cultivo solicitado en la nueva concesión estará formado por dos trenes independientes de 16 unidades cada uno, dedicadas al engorde de las especies mencionadas anteriormente, pudiendo alcanzar hasta un máximo de 4.000 Tm de producción final.

Dicha producción se alcanzaría en fases, alcanzándose cifras cercanas a la producción máxima autorizada a partir del año 4. La instalación se realizara en dos fases, 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, 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.

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 Colegiados: 3.275. BARNES HERNANDEZ, ELIAS; Título: PROYECTO Descripción: MODIFICACION DE INSTALACIONES PARA AMPLIACION DE PRODUCCION EN PARCELAS D Y E	Nº V.: 390.305/2018
	10/07/2018 13:38:58
C.V.S.: BABELCFB3T	

Cliente/Promotor: LEBECHE SPAIN SLU.

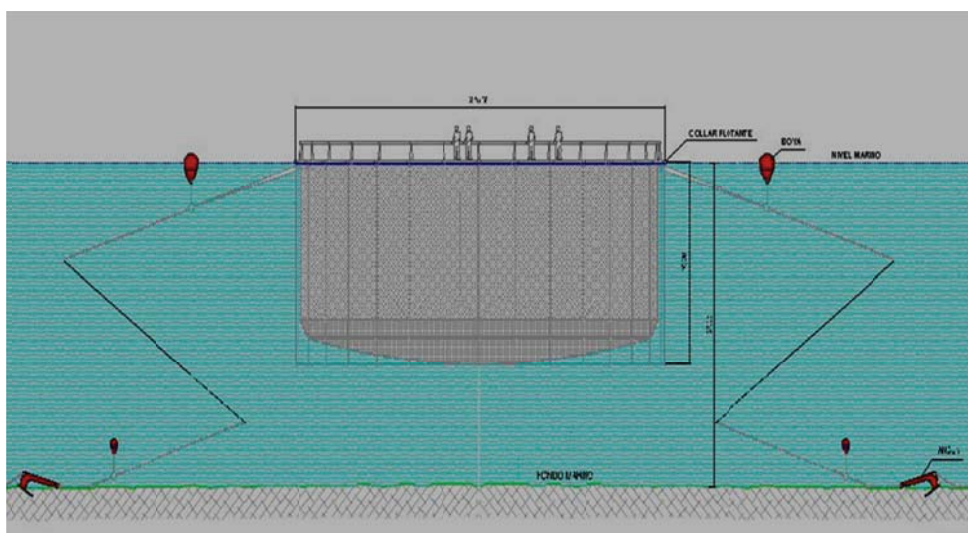




El sistema de fondeo se compone de líneas de entramado, amarre y fondeo. El primero forma un cuadrícula de unos 50 m. de lado alrededor de cada jaula, formando un entramado. El ancho de retícula está calculado para que, aunque las corrientes tiendan a mover la red, incluso elevarlas hacia la superficie, 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 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.

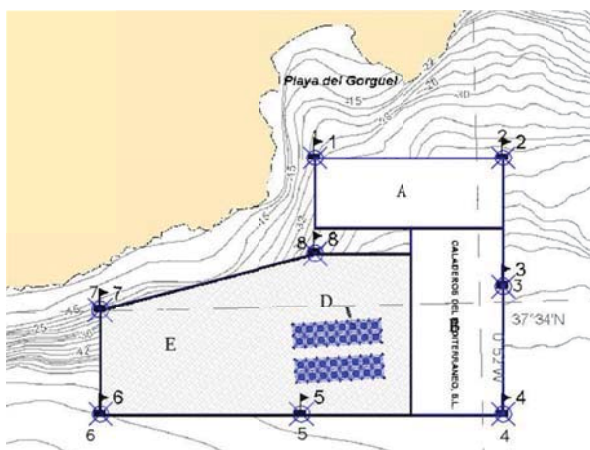
- Balizamiento.

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.

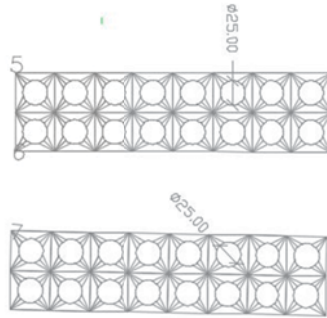




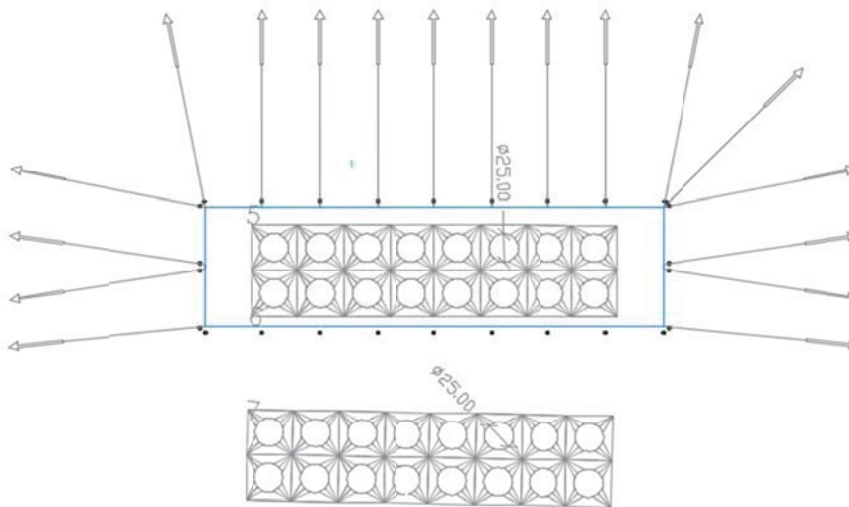
I.5.-DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS Y OPERACIONES A REALIZAR

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:

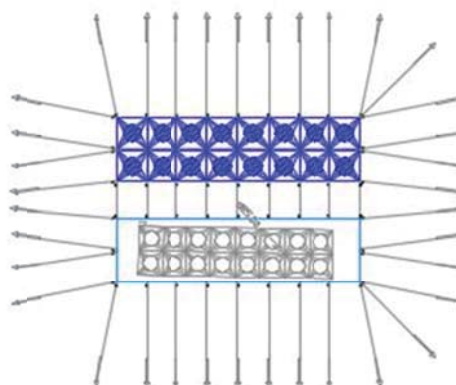
1). Estado actual de las flotillas



2). Instalación del sistema de fondeo de la flotilla norte, sobre la instalación existente, de acuerdo con la especificación técnica de este proyecto.

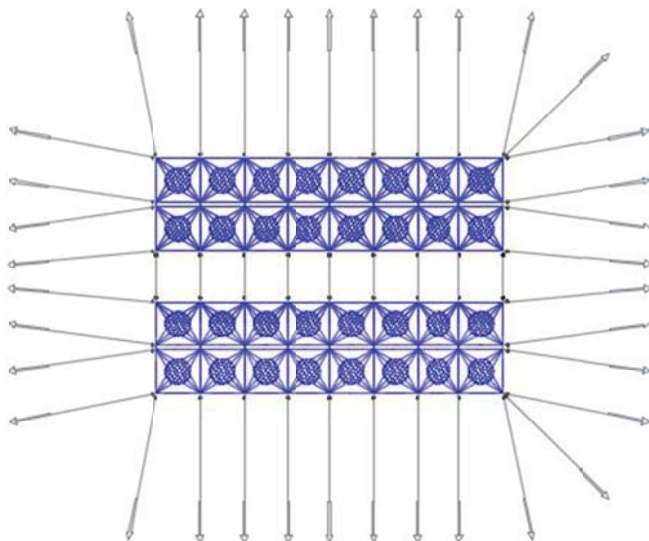


3). Instalación del sistema de fondeo de la flotilla sur y la flotilla norte de 16 nuevas jaulas Ø 28,6 m con recintos contenedores de 11.000 m³ de volumen, de acuerdo con la especificación técnica de este proyecto.





4). Resultado final de las modificaciones.



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 alcanzar una producción máxima de 4.000 toneladas anuales entre todas las especies de cultivo.

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.

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, lubina o corvina 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 salabre 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 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, julio de 2018.

ELIAS BARNES HERNANDEZ
INGENIERO TECNICO INDUSTRIAL

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	
Nº V.: 390.305/2018	10/07/2018 13:38:58
C.V.S.: BABELCFB3T	
Cliente/Promotor: LEBECHE SPAIN SLU.	
Descripción: MODIFICACION DE INSTALACIONES PARA AMPLIACION DE PRODUCCION EN PARCELAS D Y E	
Colegiado/s: 3.275. BARNES HERNANDEZ, ELIAS, .	
Título: PROYECTO	





Si desea verificar este visado puede hacerlo en "<http://www.colirm.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: MODIFICACION DE INSTALACIONES PARA AMPLIACION DE PRODUCCION EN PARCELAS D Y E	Nº V.: 390.305/2018	
	10/07/2018 13:38:58	
	C.V.S.: BABELCFB31	

2.- PLIEGO DE CONDICIONES TECNICAS





Si desea verificar este visado puede hacerlo en "http://www.colitrim.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 Colegiado/s: 3.275. BARNES HERNANDEZ, ELIAS; Título: PROYECTO Descripción: MODIFICACION DE INSTALACIONES PARA AMPLIACION DE PRODUCCION EN PARCELAS D Y E	Nº V.: 390.305/2018
	10/07/2018 13:38:58
	C.V.S.: BABELCFB3T

Cliente/Promotor: LEBECHE SPAIN SLU.
MODIFICACION DE PRODUCCION EN PARCELAS D Y E

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.

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, señalar 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.

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

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: MODIFICACION DE INSTALACIONES PARA AMPLIACION DE PRODUCCION EN PARCELAS D Y E	Nº V.: 390.305/2018
	10/07/2018 13:38:58
	C.V.S.: BABELCFB3T

Cliente/Promotor: LEBECHE SPAIN SLU.





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.)





2.2.2.1 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, 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:

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

Vimos que la superficie sumergida de la red era de:

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

Nº V.: 390.305/2018
10/07/2018 13:38:58
C.V.S.: BABELCFB3T

Colegiado/s: 3.275. BARNES HERNANDEZ, ELIAS;
Título: PROYECTO
Descripción: MODIFICACION DE INSTALACIONES PARA AMPLIACION DE PRODUCCION EN PARCELAS D Y E

Cliente/Promotor: LEBECHE SPAIN SLU.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA





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

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 $\delta_{\text{Pint.}} = 1.200 \text{ Kg/m}^3$, 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:

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

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.

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

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 = $180,55 \times 0,017 \times (0,315/2) \times \pi \times 950 + 0,435 \times 180,55 = 2964 \text{ kg.}$





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 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:

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

Y por tanto la reserva de flotabilidad es:





Flot = 11430 – 6596,3 = 4833,7 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

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.

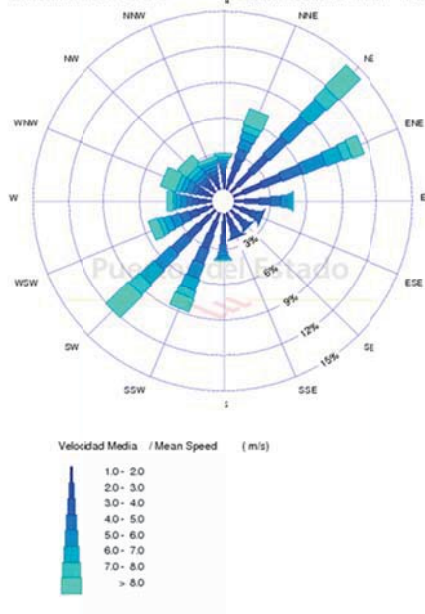
$$0,5 = 1 - \left(1 - \frac{1}{T}\right)^{15} \Rightarrow T = 22,14 \text{ años}$$

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.





LUGAR/LOCATION: Boys Cabode Palos MUESTREO/SAMPLING: 1Hor.
PERIODO/PERIOD: 2008-2018 INTERVALO/INTERVAL: Global
EFICACIA/EFFIC.: 76.97% CALMAS/CALMS: <1.0 m/s : 7.85%



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).

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

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

Nº V.: 390.305/2018
10/07/2018 13:38:58
C.V.S.: BABELCFB31

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA

Cliente/Promotor: LEBECHE SPAIN SLU.
Descripción: MODIFICACION DE INSTALACIONES PARA AMPLIACION DE PRODUCCION EN PARCELAS D Y E

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



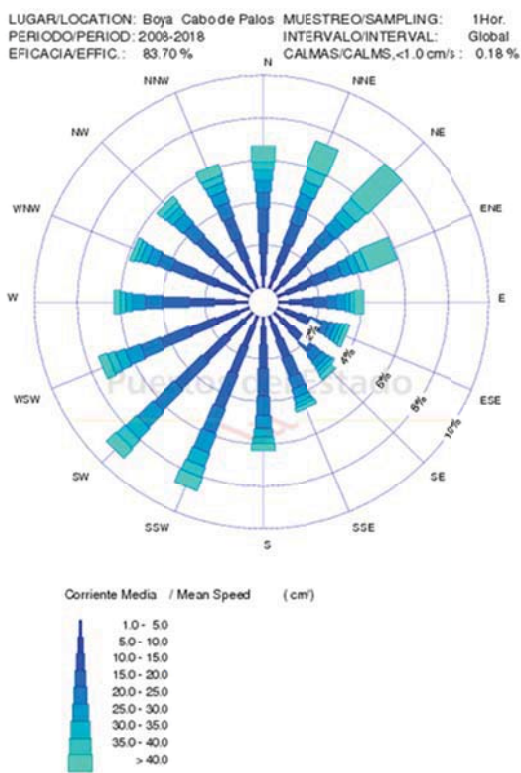


mayor coeficiente de seguridad a los elementos de la instalación, por tanto, el valor de la velocidad del viento que consideraremos para los cálculos será:

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

2.2.4.2 Velocidad de la corriente

Al objeto de disponer de información sobre la hidrodinámica del entorno de ubicación del Proyecto de Instalación Acuícola se han tomado los datos de la serie histórica de la Boya de Cabo de Palos, fuente de Puertos del Estado:



Como conclusión, se pueden considerar que **las corrientes predominantes para la zona de Cartagena presentarán direcciones de Norte o Noreste y Sur o Suroeste** con valores máximos por debajo de los 47 $\text{cm}\cdot\text{s}^{-1}$ y medias del orden de 14 $\text{cm}\cdot\text{s}^{-1}$ (en el caso de corrientes hacia el sur-suroeste), y de 10 $\text{cm}\cdot\text{s}^{-1}$ en el caso de corrientes hacia el noreste.

Con estos resultados se han estudiados las corrientes predominantes ya descritas, obteniéndose como factor de origen de las mismas el viento. De esta manera, se han podido individualizar dos patrones principales de circulación marina a 10 m de profundidad, que se muestran a continuación:

- Una corriente con dirección SW con velocidad media de 14 $\text{cm}\cdot\text{s}^{-1}$ a 10 m de profundidad para un calado aproximado de 25 a 30 m. Esta corriente es generada por un viento del Norte con una velocidad media de aproximadamente 30 $\text{Km}\cdot\text{h}^{-1}$.





- Una corriente con dirección NE con velocidad media de 10 cm·s⁻¹ en las mismas condiciones de profundidad y calado que la anterior. Esta corriente es originada fundamentalmente por vientos del Suroeste de unos 25 Km·h⁻¹ de velocidad.

No obstante, para los cálculos de este proyecto preferimos utilizar el dato extraído del estudio realizado por el Gabinete de Aplicaciones Nucleares a las Obras Públicas del centro de estudios Hidrográficos sobre los valores de velocidad de la corriente del litoral español, en donde se indica que en la gran mayoría de los casos la velocidad de corriente está comprendida entre 280 y 1130 m/hora, siendo la velocidad más probable la de 350 m/hora, y la media de 540 m/hora correspondiente al 50 % de probabilidad en la curva acumulativa, y como valor extremo se consideran la cifra de 1600 m/hora.

Para los cálculos usaremos el valor extremo de **1600 m/hora = 0.44 m/s**.

$$V_{\text{corriente}} = 0,44 \text{ m/s}$$

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.

$$\text{Área total} = 28,6 \times 12 = 343 \text{ m}^2 \quad A = 342 \times 0,8 = 274,56 \text{ m}^2$$

ρ_a , densidad del agua 1026 Kg./m³

v , velocidad máxima de la corriente 0,44 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.)

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

$$F_{s1} = 1,877 \times 1026 \times 0,44^2 \times 274,56 / (2 \times 9,8) = \mathbf{5222,73 \text{ kgf.}}$$

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:

$$F_{s2} = 1,877 \times 1026 \times (0,44 \cdot 0,5)^2 \times 274,56 / (2 \times 9,8) = \mathbf{1305,68 \text{ kgf.}}$$

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

$$F_{s3} = 1,877 \times 1026 \times (0,44 \cdot 0,5 \cdot 0,5)^2 \times 274,56 / (2 \times 9,8) = \mathbf{326,42 \text{ kgf.}}$$





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

$$F_{s4} = 1,877 \times 1026 \times (0,44 \times 0,5 \times 0,5 \times 0,5)^2 \times 274,56 / (2 \times 9,8) = \mathbf{81,43 \text{ kgf.}}$$

$$F_{ST} = \mathbf{6936,26 \text{ kgf.}}$$
 (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 en caso de existir.

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:

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

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:

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

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.

$$F_T = 1361,01 \times 12 + 894,35 \times 3 = 19015,17 \text{ kgf}$$

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

$$F_{TV} = 19015,17/3 = 6338,39 \text{ kgf}$$

Si es sobre el lado mayor

$$F_{TH} = 13469/6 = 3169,20 \text{ kgf}$$

2.2.4.6 Fuerzas debidas al oleaje

Si desea verificar este visado puede hacerlo en "http://www.coitirm.es:8080/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.: 390.305/2018
10/07/2018 13:38:58
C.V.S.: BABELCFB3T

Cliente/Promotor: LEBECHE SPAIN SLU.
Descripción: MODIFICACION DE INSTALACIONES PARA AMPLIACION DE PRODUCCION EN PARCELAS D Y E

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





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/m³)

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 (m²), 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.

$$u = \pi \cdot h \cdot \frac{\cosh(2\pi(z+h)/L)}{(t \cdot \sinh(2\pi h/L))} \cdot \cos\theta$$

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

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

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)

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

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 (m³)

dv/dt = aceleración relativa del agua (m/s²)

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

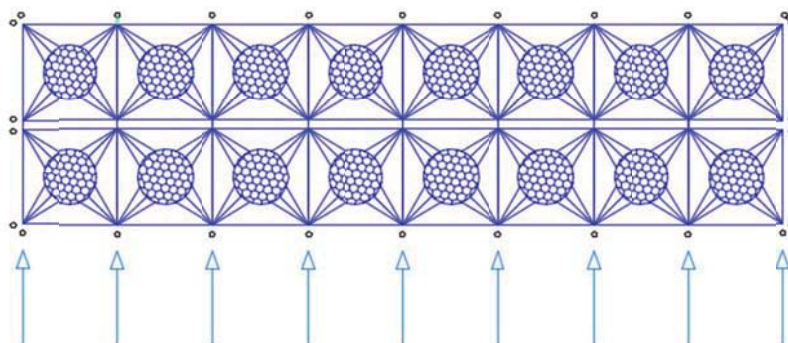
Para dimensionar cada uno de los componentes que forman el sistema de fondeo y amarre, es necesario conocer los esfuerzos en las diferentes líneas que componen la instalación en las situaciones más adversas (la suma de las fuerzas ejercidas sobre cada jaula se reparte por igual en los puntos de unión 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:

$$F_T = F_D \times n^\circ \text{ de filas de jaulas} = 16337 \cdot 8 = 130696 \text{ Kgf.}$$

Esta fuerza se debe dividir por el número de líneas de anclaje que soportan dicho flanco, que son 7 ortogonales.

$$F = 130696 \div 9 = 14522 \text{ Kgf}$$



b) Para este caso:

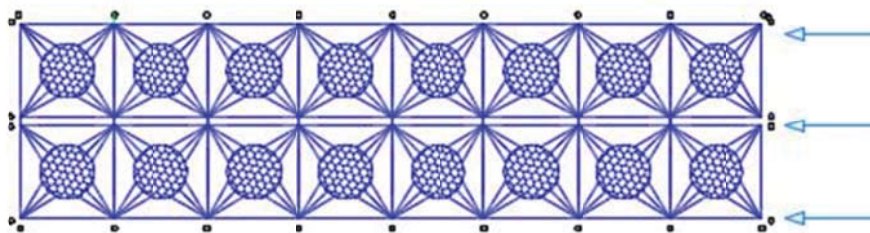
$$F_T = F_D \times n^\circ \text{ de filas de jaulas} = 28786 \cdot 3 = 86358 \text{ Kgf.}$$

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





$$F = \frac{86358}{5} = 17271 \text{ Kg.}$$



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, 17271 kg en el lado corto y 14522 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 solicitaciones 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:

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

$$\text{Poder agarre}_1 = 2,5 \times 17271 = 43177 \text{ kg}$$

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:

$$C_{s1} = (55000 \times 0,66 + 39000 \times 0,34) / 17271 = 2,87$$

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:





$$C_s = (51000 \times 0,66 + 36000 \times 0,34) / 14522 = 2,95$$

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:

$$C_s = 59.700 / 17271 = 3,45$$

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 $C_s = 148.000 / 17271 = 8,56$.
El incremento de peso que se obtendría sería:

$$\text{Incremento de Peso} = \text{Peso líneal cadena 32 mm} - \text{Peso líneal cadena de 52 mm}) \times \text{largo de la cadena} = (59 \text{ Kg/m} - 22,2 \text{ Kg/m}) \times 27,4 = 1.008,32 \text{ Kg}$$

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

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 56 mm con una carga de rotura de 45 toneladas. De esta forma tendríamos un coeficiente de seguridad de $C_s = 45.000 / 17271 = 2,6$.

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 y conexión de las dos flotillas:

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 $C_s = 148.000/17271 = 8,56$

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: 17271 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:

$$T = 17271 \cdot 2,5/3 = 14392 \text{ Kgf}$$

Valor aproximado que obtenemos para una estacha de 28 mm de diámetro de nylon multifilamento de tres cordones con una carga de rotura de 15.900 Kgf. El coeficiente de seguridad será de 2,76.

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





Si desea verificar este visado puede hacerlo en "http://www.colitrim.es:8080/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: MODIFICACION DE INSTALACIONES PARA AMPLIACION DE PRODUCCION EN PARCELAS D Y E	Nº V.: 390.305/2018
	10/07/2018 13:38:58
	C.V.S.: BABELCFB3T

Cliente/Promotor: LEBECHE SPAIN SLU.
MODIFICACION DE PRODUCCION EN PARCELAS D Y E

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:

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:

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

$$E_{\text{emp. flot. exterior}} = 2\pi^2 \times \frac{29,92}{2} \times \left[\frac{0,315}{2} \right]^2 \times 1035 = E_1 = 7.582 \text{ Kg.}$$

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 las siguientes tablas se han identificado los componentes, su capacidad de carga según el fabricante, su factor de servicio, las solicitudes a las que están sometidos de acuerdo con los cálculos realizados y el coeficiente de seguridad utilizado para su dimensionamiento.





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 estacha y que considera 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).

FONDEOS SUR, 9 UNIDADES								
CUADRO DE COMPONENTES DE LA LINEA DE FONDEO TIPO D 52 METROS PROFUNDIDAD								
ID.	TIPO	CONCEPTO	LONGITUD FONDO metros	CAPACIDAD Kg	F.S.	T. ADM. Kg	SOLICITACION Kg	F. Seg.
A	ANCLA	DELTA FLIPPER TIPO RT-1 2500Kg		50000	1	50000	14003	3.57
B	GRILLETE	SWL 11T (1.1/8"x1.1/4"BS 3032"D")		11000	6	66000	14003	4.71
C	CADENA	ISO-1704 con contrate DN 52 m/m.	55	148000	1	148000	14430	10.26
D	GRILLETE	SWL 11T (1.5/8"x1.7/8"BS 3032"Bow")		9000	6	54000	14430	3.74
E	BOYA	Boya japonesa (7Kg empuje)		7				
F	ESTACHA	Polysteel de ocho cordones (4x2) - DN-56 m/m.	167	45000	0.85	38250	14460	2.65
G	GRILLETE	SWL 9T (1.5/8"x1.7/8"BS 3032"Bow")		9000	6	54000	14575	3.70
H	CADENA	ISO-1704 con contrate DN 52 m/m.	3	148000	1	148000	14575	10.15
I	GRILLETE	SWL 9T (1.5/8"x1.7/8"BS 3032"Bow")		9000	6	54000	14575	3.70
J	ESTACHA	Polysteel de ocho cordones (4x2) - DN-56 m/m.	20	45000	0.85	38250	14575	2.62
K	ANILLA	E-44 m/m.		11000	6	66000	14575	4.53
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-56 m/m.		45000	0.85	38250	14575	2.62
O	PLATO	E-50 m/m.		14700	6	88200	14575	6.05
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-56 m/m.		45000	0.85	38250	11912	3.21
T	ESTACHA	Nylon de ocho cordones (4x2) - DN-28 m/m.		15292	0.7	10704.4	3955	2.71

FONDEOS NORTE, 9 UNIDADES								
CUADRO DE COMPONENTES DE LA LINEA DE FONDEO TIPO A 40 METROS PROFUNDIDAD								
ID.	TIPO	CONCEPTO	LONGITUD FONDO metros	CAPACIDAD Kg	F.S.	T. ADM. Kg	SOLICITACION Kg	F. Seg.
A	ANCLA	DELTA FLIPPER TIPO RT-1 2500Kg		50000	1	50000	17271	2.89
B	GRILLETE	SWL 11T (1.1/8"x1.1/4"BS 3032"D")		11000	6	66000	17271	3.82
C	CADENA	ISO-1704 con contrate DN 52 m/m.	82.5	148000	1	148000	17730	8.34
D	GRILLETE	SWL 11T (1.5/8"x1.7/8"BS 3032"Bow")		9000	6	54000	17730	3.04
E	BOYA	Boya japonesa (7Kg empuje)		7				
F	ESTACHA	Polysteel de ocho cordones (4x2) - DN-56 m/m.	195	45000	0.85	38250	17730	2.16
G	GRILLETE	SWL 9T (1.5/8"x1.7/8"BS 3032"Bow")		9000	6	54000	17790	3.03
H	CADENA	ISO-1704 con contrate DN 52 m/m.	3	148000	1	148000	17790	8.31
I	GRILLETE	SWL 9T (1.5/8"x1.7/8"BS 3032"Bow")		9000	6	54000	17790	3.03
J	ESTACHA	Polysteel de ocho cordones (4x2) - DN-56 m/m.	20	45000	0.85	38250	17790	2.15
K	ANILLA	E-44 m/m.		11000	6	66000	17790	3.71
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-56 m/m.		45000	0.85	38250	17790	2.15
O	PLATO	E-50 m/m.		14700	6	88200	17790	4.96
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-56 m/m.		42232	0.85	35897.2	11912	3.01
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.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

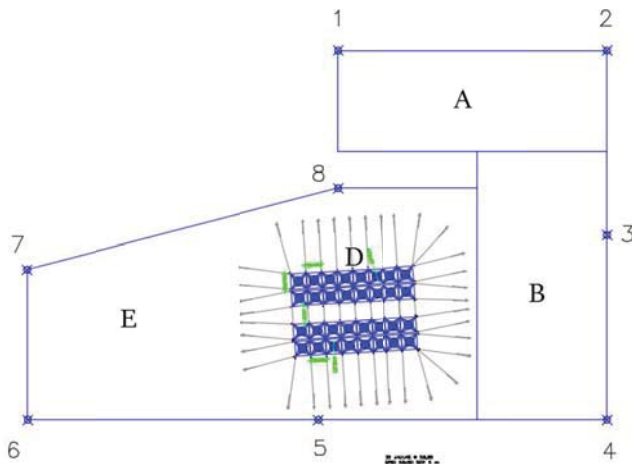
Nº V.: 390.305/2018
10/07/2018 13:38:58
C.V.S.: BABELCFB3T

Cliente/Promotor: LEBECHE SPAIN SLU.
Descripción: MODIFICACION DE INSTALACIONES PARA AMPLIACION DE PRODUCCION EN PARCELAS D Y E

Colegiado/s: 3.275. BARNES HERNANDEZ, ELIAS;
Título: PROYECTO
Descripción: MODIFICACION DE INSTALACIONES PARA AMPLIACION DE PRODUCCION EN PARCELAS D Y E

FONDEOS CABECERAS, 16 UDNIDADES								
CUADRO DE COMPONENTES DE LA LINEA DE FONDEO TIPO C 50 METROS PROFUNDIDAD								
ID.	TIPO	CONCEPTO	LONGITUD FON	CAPACIDAD	F.S.	T. ADM.	OLICITACION	F. Seg.
			metros	Kg		Kg	Kg	
A	ANCLA	DELTA FLIPPER TIPO RT-1 2500Kg		50000	1	50000	14003	3.57
B	GRILLETE	SWL 11T (1.1/8"x1.1/4"BS 3032"D")		11000	6	66000	14003	4.71
C	CADENA	ISO-1704 con contrate DN 52 m/m.	55	148000	1	148000	14430	10.26
D	GRILLETE	SWL 11T (1.5/8"x1.7/8"BS 3032"Bow")		9000	6	54000	14430	3.74
E	BOYA	Boya japonesa (7Kg empuje)		7				
F	ESTACHA	Polysteel de ocho cordones (4x2) - DN-56 m/m.	167	45000	0.85	38250	14460	2.65
G	GRILLETE	SWL 9T (1.5/8"x1.7/8"BS 3032"Bow")		9000	6	54000	14575	3.70
H	CADENA	ISO-1704 con contrate DN 52 m/m.	3	148000	1	148000	14575	10.15
I	GRILLETE	SWL 9T (1.5/8"x1.7/8"BS 3032"Bow")		9000	6	54000	14575	3.70
J	ESTACHA	Polysteel de ocho cordones (4x2) - DN-56 m/m.	20	45000	0.85	38250	14575	2.62
K	ANILLA	E-44 m/m.		11000	6	66000	14575	4.53
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-56 m/m.		45000	0.85	38250	14575	2.62
O	PLATO	E-50 m/m.		14700	6	88200	14575	6.05
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-56 m/m.		45000	0.85	38250	11912	3.21
T	ESTACHA	Nylon de ocho cordones (4x2) - DN-28 m/m.		15292	0.7	10704.4	3955	2.71

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



Murcia, julio de 2018.

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 HERNÁNDEZ, ELIAS, .	Nº V.: 390.305/2018
Título: PROYECTO	10/07/2018 13:38:58
Descripción: MODIFICACION DE INSTALACIONES PARA AMPLIACION DE PRODUCCION EN PARCELAS D Y E	C.V.S.: BABELCFB31
Cliente/Promotor: LEBECHE SPAIN SLU,	
Descripción: MODIFICACION DE PRODUCCION EN PARCELAS D Y E	

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	32	6.500	208.000
3.2	SISTEMA DE FONDEO PARA EL ANCLAJE DEL CONJUNTO DE JAULAS A INSTALAR EN LAS FLOTILLAS SUR Y NORTE, 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.	26	12.600	327.600
3.3	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	12.000
3.4	UNIDAD DE REDES DE ALTA RESISTENCIA FABRICADAS EN DYNEEMA PARA JAULA MARINA DE PRODUCCION DE 90 M DE CIRCUNFERENCIA, 17 + 1.4 DE PROFUNDIDAD, LUZ DE MALLA 24.	10	36.000	360.000
3.5	UNIDAD DE REDES DE ALTA RESISTENCIA FABRICADAS EN DYNEEMA PARA JAULA MARINA DE PRODUCCION DE 90 M DE CIRCUNFERENCIA, 17 + 1.4 DE PROFUNDIDAD, LUZ DE MALLA 34.	12	31.500	378.000
3.6	UNIDAD DE REDES DE ALTA RESISTENCIA FABRICADAS EN DYNEEMA PARA JAULA MARINA DE PRODUCCION DE 90 M DE CIRCUNFERENCIA, 17 + 1.4 DE PROFUNDIDAD, LUZ DE MALLA 40.	10	28.000	280.000
3.7	UNIDAD DE RED ANTI-DEPREDADORES PARA JAULA MARINA DE PRODUCCIÓN DE 28.6 METROS DE DIAMETRO INTERIOR UTIL CON PIRAMIDE DE SUJECCION	32	1.300	41.600
3.8	MEDIDAS DE SEGURIDAD E HIGIENE Y GESTION DE RESIDUOS	1	8.500	8.500
PRESUPUESTO EJECUCION MATERIAL, COSTE TOTAL INVERSION A REALIZAR SIN IVA:				1.615.700
I.V.A. 21%				339.297
COSTE TOTAL DE LA INVERSION IVA INCLUIDO				1.954.997

3.2.- PRESUPUESTO TOTAL

Asciende el presupuesto de la inversión a la cantidad de un millón novecientos cincuenta y cuatro mil novecientos noventa y siete euros (**1.954.997 €**)

Murcia, julio de 2018.

ELIAS BARNES HERNANDEZ
INGENIERO TECNICO INDUSTRIAL





4.- SEGURIDAD Y SALUD LABORAL.

4.1 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.

4.2 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.





- 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.

4.3 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.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: MODIFICACION DE INSTALACIONES PARA AMPLIACION DE PRODUCCION EN PARCELAS D Y E	
Cliente/Promotor: LEBECHE SPAIN SLU.	
Nº V.: 390.305/2018	
10/07/2018 13:38:58	
C.V.S.: BABELCFB3T	





4.4 Datos de la obra

4.4.1 Descripción

La obra objeto del proyecto consiste en el MODIFICACION DE INSTALACIONES PARA AMPLIACION DE PRODUCCION EN PARCELAS D y E del polígono Cultivos Marinos del Gorguel, término municipal de Cartagena, compuesta de 32 jaulas para el engorde de especies marinas.

4.4.2 Presupuesto, plazo de ejecución y mano de obra

PRESUPUESTO EJECUCION MATERIAL: 1.615.700 €

PLAZO DE EJECUCIÓN: El plazo previsto para finalizar todas las obras es de 50 días. 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.

4.4.3 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:

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.: 390.305/2018
10/07/2018 13:38:58
C.V.S.: BABELCFB3T

Colegiado/s: 3.275. BARNES HERNANDEZ, ELIAS;
Título: PROYECTO
Descripción: MODIFICACION DE INSTALACIONES PARA AMPLIACION DE PRODUCCION EN PARCELAS D Y E
Cliente/Promotor: LEBECHE SPAIN SLU.





Si desea verificar este visado puede hacerlo en "http://www.colitrim.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

Nº V.: 390.305/2018
10/07/2018 13:38:58
C.V.S.: BABELCFB3T

Cliente/Promotor: LEBECHE SPAIN SLU.
Título: PROYECTO
Descripción: MODIFICACION DE INSTALACIONES PARA AMPLIACION DE PRODUCCION EN PARCELAS D Y E

	Geograficas ETRS89			UTM ETRS89	
	Longitud W	Latitud N		X	Y
1	0 52 0.588	37 34 0.298	1	687531.19	4160408.25
2	0 51 0.994	37 34 0.287	2	688406.06	4160407.74
3	0 52 0.003	37 33 0.964	3	688406.39	4159810.06
4	0 52 0.012	37 33 0.641	4	688406.71	4159212.39
5	0 52 0.649	37 33 0.652	5	687468.4	4159211.48
6	0 53 0.286	37 33 0.664	6	686530.06	4159212.52
7	0 53 0.280	37 33 0.927	7	686527.95	4159699.12
8	0 52 0.595	37 34 0.057	8	687530.96	4159962.3

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.

4.4.4 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.

4.4.5 Unidades constructivas que componen la obra

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

4.5 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 vias 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.





Si desea verificar este visado puede hacerlo en "http://www.colitrim.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 Colegiado/s: 3.275. BARNES HERNANDEZ, ELIAS; Título: PROYECTO Descripción: MODIFICACION DE INSTALACIONES PARA AMPLIACION DE PRODUCCION EN PARCELAS D Y E	
Nº V.: 390.305/2018 10/07/2018 13:38:58 C.V.S.: BABELCFB31	Cliente/Promotor: LEBECHE SPAIN SLU. Descripción: MODIFICACION DE PRODUCCION EN PARCELAS D Y E



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.

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 aldehidos, formaldehídos, cloros, compuestos fenólicos, tensioactivos..etc. Las lesiones que provocan estos agentes van desde las afecciones a hígado y riñon, 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, metodos de levantamiento de cargas estandarizados...

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.

Nº V.: 390.305/2018	COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA Colegiado/s: 3.275. BARNES HERNANDEZ, ELIAS; Título: PROYECTO Descripción: MODIFICACION DE INSTALACIONES PARA AMPLIACION DE PRODUCCION EN PARCELAS D Y E
10/07/2018 13:38:58	
C.V.S.: BABELCFB3T	Cliente/Promotor: LEBECHE SPAIN SLU. Cliente/Promotor: LEBECHE SPAIN SLU.





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:

- 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

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: MODIFICACION DE INSTALACIONES PARA AMPLIACION DE PRODUCCION EN PARCELAS D Y E	Nº V.: 390.305/2018
	10/07/2018 13:38:58
	C.V.S.: BABELCFB3T

Cliente/Promotor: LEBECHE SPAIN SLU.





embargo, cuando sea necesario o pueda resultar necesario debido a imprevistas circunstancias, hacer las provisiones 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.

4.6 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

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.

4.7 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.

4.8 Protecciones personales

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: MODIFICACION DE INSTALACIONES PARA AMPLIACION DE PRODUCCION EN PARCELAS D Y E	Nº V.: 390.305/2018
	10/07/2018 13:38:58
	C.V.S.: BABELCFB3T

Cliente/Promotor: LEBECHE SPAIN SLU.





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.

4.9 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.

4.10 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.

4.11 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.

4.12 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

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: MODIFICACION DE INSTALACIONES PARA AMPLIACION DE PRODUCCION EN PARCELAS D Y E	Nº V.: 390.305/2018
	10/07/2018 13:38:58
	C.V.S.: BABELCFB3T

Cliente/Promotor: LEBECHE SPAIN SLU.
CLIENTE: MODIFICACION DE PRODUCCION EN PARCELAS D Y E





ambulancias, taxis, etc., para garantizar un rápido transporte de los posibles accidentados a los centros de asistencia.

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.

4.13 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 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

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

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA Cliente/Promotor: LEBECHE SPAIN SLU. Título: PROYECTO Descripción: MODIFICACION DE INSTALACIONES PARA AMPLIACION DE PRODUCCION EN PARCELAS D Y E	Nº V.: 390.305/2018
	10/07/2018 13:38:58
	C.V.S.: BABELCFB3T





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, julio de 2018.

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

Nº V.: 390.305/2018
10/07/2018 13:38:58
C.V.S.: BABELCFB3T

Cliente/Promotor: LEBECHE SPAIN SLU.
Descripción: MODIFICACION DE INSTALACIONES PARA AMPLIACION DE PRODUCCION EN PARCELAS D Y E





5.- GESTION DE RESIDUOS.

La empresa LEBECHE SPAIN SLU, 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 ISO14001:2004 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.

A continuación se identifican los residuos que pueden generarse por la empresa durante su funcionamiento, así como los potenciales gestores identificados para cada uno de ellos. Cabe indicar, que los gestores pueden cambiar dependiendo tanto del servicio como de las ofertas ofrecidas para la gestión de los residuos, en las que siempre será exigido que sean gestores debidamente autorizados para el residuo concreto a gestionar.

• 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/Trapos Absorbentes (código LER: 150202).
- Aerosoles (código LER: 150111)





El puerto más cercano a estas nuevas instalaciones en mar, se encuentra en Cartagena (Murcia), por lo que puerto base usado para la logística será este. Así pues, los residuos peligrosos generados, serán depositados en el punto verde adecuado para este fin en la instalación en tierra que la empresa Lebeche dispone en el municipio de Cartagena, siendo posteriormente gestionados por un gestor autorizado.

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.

• 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.

Cabe indicar que en el Documento Ambiental para la Evaluación Ambiental Simplificada del Proyecto de aumento de Producción en las parcelas D y E del polígono de cultivos marinos del Gorguel, viene reflejado otros aspectos ambientales relacionados con la actual normativa vigente.

Murcia, julio de 2018

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	
Nº V.: 390.305/2018	10/07/2018 13:38:58
C.V.S.: BABELCFB3T	
Colegiado/s: 3.275. BARNES HERNANDEZ, ELIAS; Título: PROYECTO Descripción: MODIFICACION DE INSTALACIONES PARA AMPLIACION DE PRODUCCION EN PARCELAS D Y E	
Cliente/Promotor: LEBECHE SPAIN SLU.	



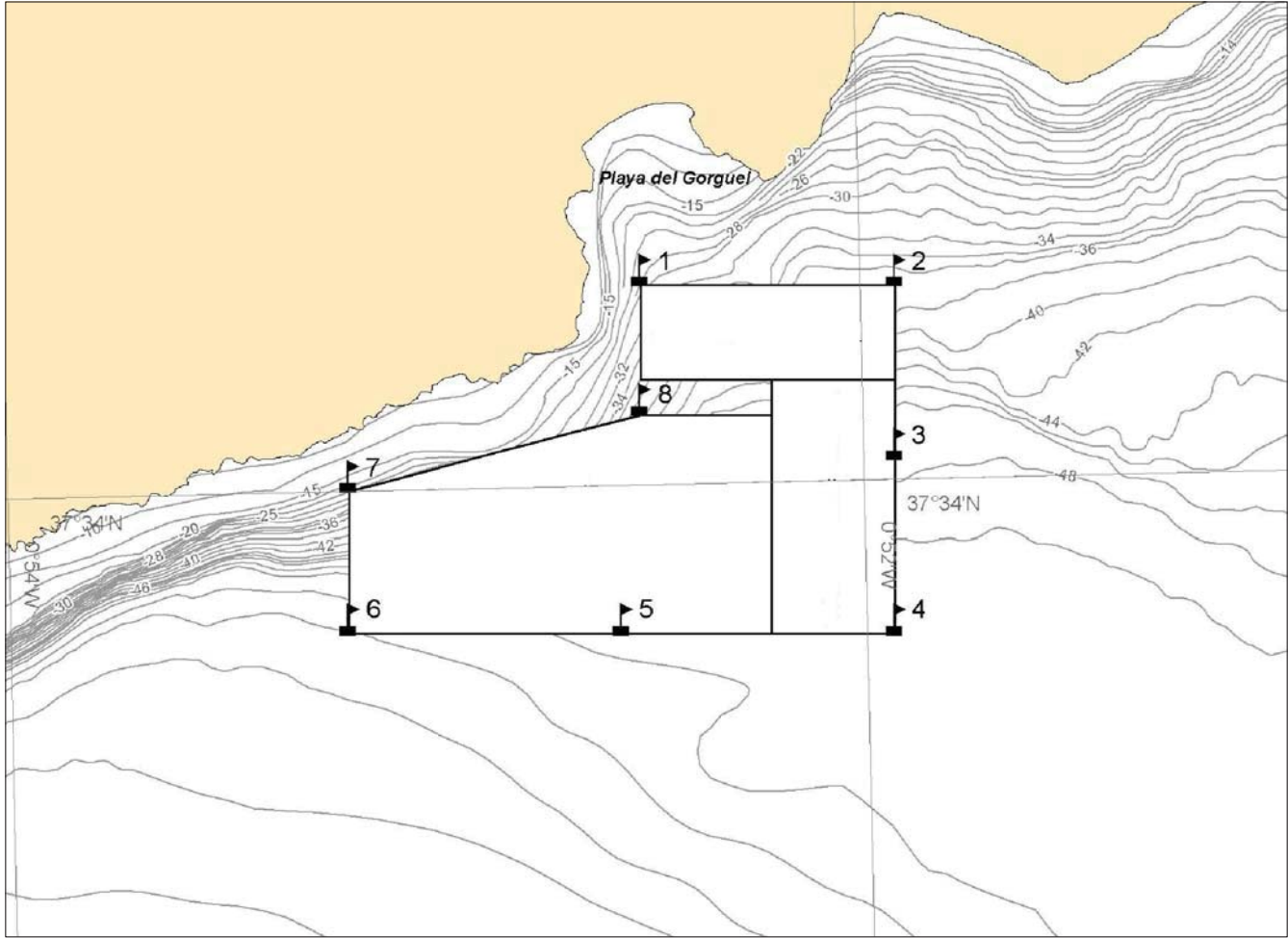


Si desea verificar este visado puede hacerlo en "<http://www.colirm.es/verificacion/>". También puede hacerlo mediante el código QR indicado a la derecha o pinchando aquí.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA	
Colegiado/s: 3.275. BARNES HERNANDEZ, ELIAS, .	Nº V.: 390.305/2018
Título: PROYECTO	10/07/2018 13:38:58
Descripción: MODIFICACION DE INSTALACIONES PARA AMPLIACION DE PRODUCCION EN PARCELAS D Y E	C.V.S.: BABELCFB31

6.- PLANOS





N. Plano

01

Escala:1/-

Fecha:NOV/17

PLANO: SITUACION Y EMPLAZAMIENTO

PROYECTO AUMENTO DE PRODUCCION EN LA PARCELA D Y E POL. DE CULTIVOS DEL GORGUEL.

Promotor: LEBECHE SPAIN SLU

baring
Barnés Ingenieros S.L.U.

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

Geograficas ETRS89			UTM ETRS89	
	Longitud W	Latitud N	X	Y
1	0 52.588	37 34.0 298	1 687531.19	4160408.25
2	0 51.994	37 34.0 287	2 688406.06	4160407.44
3	0 52.003	37 33.0 964	3 688406.39	4159810.06
4	0 52.012	37 33.0 641	4 688406.71	4159212.39
5	0 52.649	37 33.0 652	5 687488.4	4159211.48
6	0 53.286	37 33.0 664	6 686530.06	4159212.52
7	0 53.280	37 33.0 927	7 686527.95	4159699.12
8	0 52.595	37 34.0 057	8 687530.96	4159962.3



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

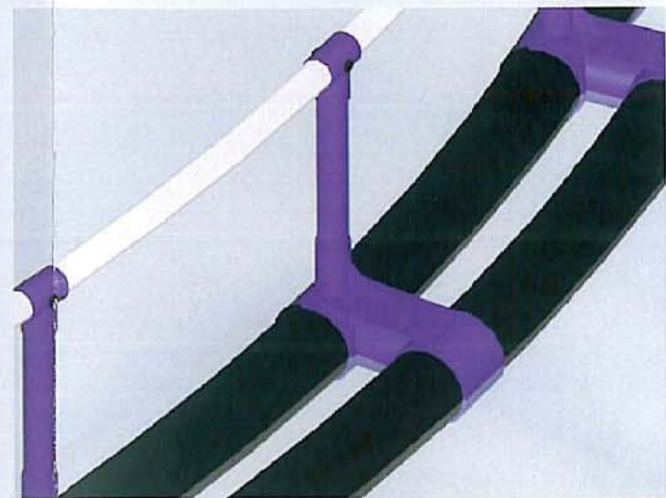
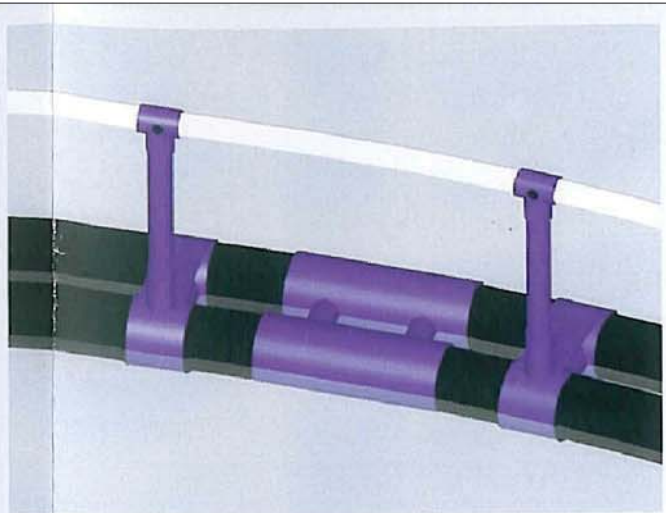
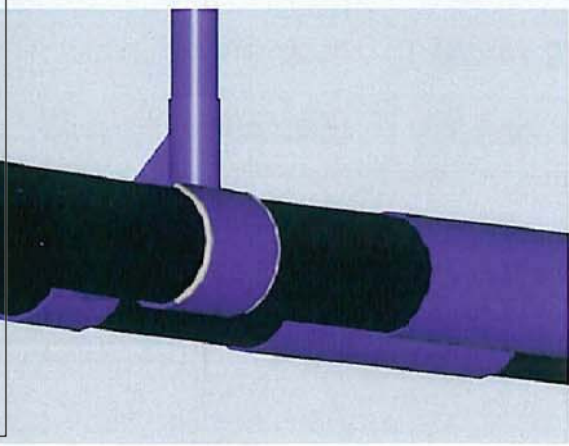
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA

Nº V.: 390.305/2018
10/07/2018 13:38:58
C.V.S.: BABELCFB31



Colgado/s: 3.275, BARNÉS HERNÁNDEZ, ELÍAS, ...
Título: PROYECTO
Descripción: MODIFICACIÓN DE INSTALACIONES PARA AMPLIACIÓN DE PRODUCCIÓN EN PARCELAS D Y E

Cliente/Promotor: LEBECHE SPAIN SLU.



N. Plano

06

Escala:-

Fecha:NOV/17

PLANO: DETALLE DE JAULAS

PROYECTO AUMENTO DE PRODUCCION EN LA PARCELA D Y E POL. DE CULTIVOS DEL GORGUEL.

Promotor: LEBECHE SPAIN SLU

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.: 390.305/2018	10/07/2018 13:38:58
CVS.: BABELCFB31	
Colegiado/s: 3.275. BARNES HERNANDEZ, ELIAS.	
Título: PROYECTO	
Descripción: MODIFICACION DE INSTALACIONES PARA AMPLIACION DE PRODUCCION EN PARCELAS D Y E	



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 : 390.305 / 2018

Fecha/hora: 10/07/2018 13:38:59

Tipo de trabajo: PROYECTO

**MODIFICACION DE INSTALACIONES PARA AMPLIACION DE
PRODUCCION EN PARCELAS D Y E**

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 = BABELCFB31
- Si lo está viendo en un ordenador, puede pinchar en cualquier parte de la marca de agua.

