

To be completed by the Secretariat:

Document No.: WG-SAM-13/12
Date submitted: 5 June 2013
Original Language: Spanish

To be completed by the author:

Meeting: WG-SAM
Agenda Item No(s): 2

Title **Research plan for the exploratory fisheries for *Dissostichus* spp. in Divisions 58.4.1 and 58.4.2 in 2013/14**

Author(s) Submitted by the Secretariat on behalf of Spain

Address(s) CCAMLR Secretariat

Name and email address of person submitting paper: ccamlr@ccamlr.org

Published or accepted for publication elsewhere? Yes No

If published or in press, give details:

To be considered for publication in *CCAMLR Science*?¹ Yes No

¹ By indicating that the paper is to be considered for publication in *CCAMLR Science*, the authors have agreed that the paper can be considered by the Editorial Board of the journal and that, if the paper is accepted for peer review, it is the responsibility of the authors to ensure that permission to publish data and cite unpublished working group papers has been received.

Abstract

Spain has notified its intention to participate in the exploratory fisheries for *Dissostichus* spp. in Divisions 58.4.1 and 58.4.2 in 2013/14. The research plan details the objectives, rationale and activities proposed for research fishing, in accordance with Conservation Measures 21-02 and 24-01.

**CONTINUATION IN THE 2013/14 SEASON OF THE RESEARCH PLAN
INITIATED IN 2012/13 FOR STOCKS OF *Dissostichus* spp. IN DIVISIONS
58.4.1 and 58.4.2**

Spain

1. MAIN OBJECTIVE

- a) Research objectives and rationale for their importance to CCAMLR

In the 2012/13 fishing season Spain began implementing a multi-annual Research Plan for Divisions 58.4.1 and 58.4.2 in order to estimate local biomass of *Dissostichus* spp by means of two methods: depletion and tagging. This research will be continued in the 2013/14 season if ice conditions allow for the vessel's operations, thus fulfilling Spain's commitment to return to the same fishing areas in order to study inter-annual variability and maximise tag recovery, and to progress research in the new SSRUs.

WG-SAM, WG-FSA and the Scientific Committee made an enormous effort to improve the research design with maximum probability of achieving the objectives. All recommendations forwarded were taken into account in the Research Plan implemented in 2012/13, which will continue to be implemented during the 2013/14 and following seasons.

In Annex I we present the proposal implemented in the 2012/13 season, modified according to the recommendations made by WG-SAM, stipulated in CCAMLR document Sarralde et al., 2012. In the current proposal, a continuation of the previous plan, we detail the changes and updates carried out according to the experience acquired the first time and recommendations from WG-FSA and the Scientific Committee in 2012.

The tagging component of the research will only be viable in the context of a multi-annual survey where potential tag recoveries can be studied.

- b) Detailed description of how the proposed research will meet the objectives

Figure 1 presents sets carried out during the 2012/13 fishing season in SSRUs 58.4.1H and 58.4.1G. Two depletion experiments have been carried out, one in each fished SSRU in Division 58.4.1, that fulfilled the requirement of obtaining a yield greater than 0.3 kg/1000 hooks (average from 5 trial sets), whereas in another three locations this threshold was not reached. Due to the presence of ice, no research sets were possible east of 141°-E in SSRU 58.4.1H east of 133.5°-E in SSRU 58.4.1G.

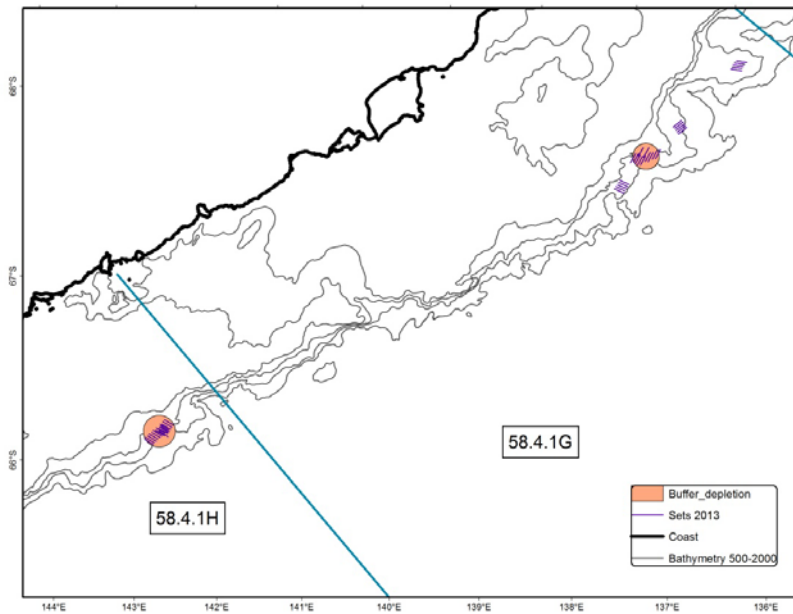


Figure 1.- Sets carried out in the 2012/13 season in SSRUs 58.4.1H and 58.4.1G.

In the 2013-14 proposal, it is intended to fish in the same areas where the Research Plan was implemented in the 2012/13 season. As well, ice conditions permitting, the survey from east to west that was not done in the 2012/13 season in these SSRUs will be carried out. If due to ice conditions this survey still cannot be done, operations will continue to the west until a suitable area is found to carry out trial sets according to the protocol described in Annex I (groups of 3-5 sets in the maximum n° of rectangles within each SSRU, either in the same season or in successive seasons).

This season, if the conditions are agreeable, it is contemplated to carry out research sets in SSRUs 58.4.1 D and 58.4.1 C, after having fished again in SSRUs 58.4.1H and 58.4.1G.

c) Rationale for the study

Same as in the original proposal (see Annex I)

2. FISHING OPERATIONS

Items (a) to (e) are identical to those in original proposal (Annex I)

- f) Estimated dates of entering and leaving the CAMLR Convention Area:
 Entry: November 2013
 Exit: March 2014

3. SURVEY DESIGN, DATA COLLECTION AND DATA ANALYSIS

- a) Fishing/survey design (description and rationale)

The following is a summary of the proposal adapted for the 2013-14 season from the original plan (Annex I), and Annex II presents the protocol followed by the vessel in 2012/13, which will be used as a guideline during the present season.

Summary of the research proposal for the 2013/14 season:

All aspects of the Research Plan are subject to ice conditions and operational capacity of the vessel. Operations will commence by returning to SSRU 58.4.1H, and continuing westwards. Research fishing will be carried out in the two SSRU fished last season, in order to catch a maximum number of tagged fish and to study the inter-annual variability of *Dissostichus* catches in these areas, and if possible new adjacent areas will be surveyed. Fishing protocol is as follows:

Depth interval: between 550 and 2000 m. No regulations exist with respect to greatest depth.

Minimum duration of longline sets: 6 hrs.

Maximum number of hooks per set: 5 000 in one or several lines.

Start of the research set: when an area with a CPUE of 0.3 kg/hook is found.

Minimum number of sets per research circle: 10 sets.

Tag and recapture experiment: tagging of 5 fish per ton, with an overlap index of more than 60%. Maximise vigilance in order to detect tagged fish caught.

Catch limits set by the Commission: 42 t per SSRU.

- **Spatial configuration- maps of the survey areas**

In the 2012/13 season, Phases I and II of the proposal were partially carried out (Figure 2). During the 2013/14 season, the same areas surveyed in the 2012/13 season will be fished again, and if possible adjacent areas, successively setting lines towards the west. If ice conditions are good and results obtained are agreeable, it may be possible to get to Phase IV (58.4.1C).

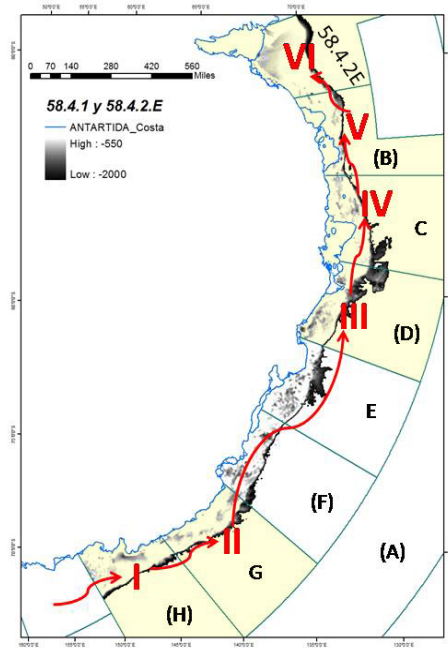


Figure 2. Survey stratification (sequential type) (I to VI). SSRUs closed to fishing are shown in parenthesis. SSRUs where research fishing is proposed are shown in yellow.

- **Procedures and depth strata to be used for sampling**

Depth interval is 550-2000 m. No regulations exist with respect to deepest depth. Minimum duration of sets is 6 hours, with a maximum n° of hooks per set of 5 000. The experiment will begin by fishing in the same areas as in last season (Figure 3), with a minimum of 5 sets in all (5) areas fished previously. If upon surveying these SSRUs areas are found where it is possible to carry out research sets that were inaccessible in the previous season due to ice, these areas will be surveyed following the same protocol described.

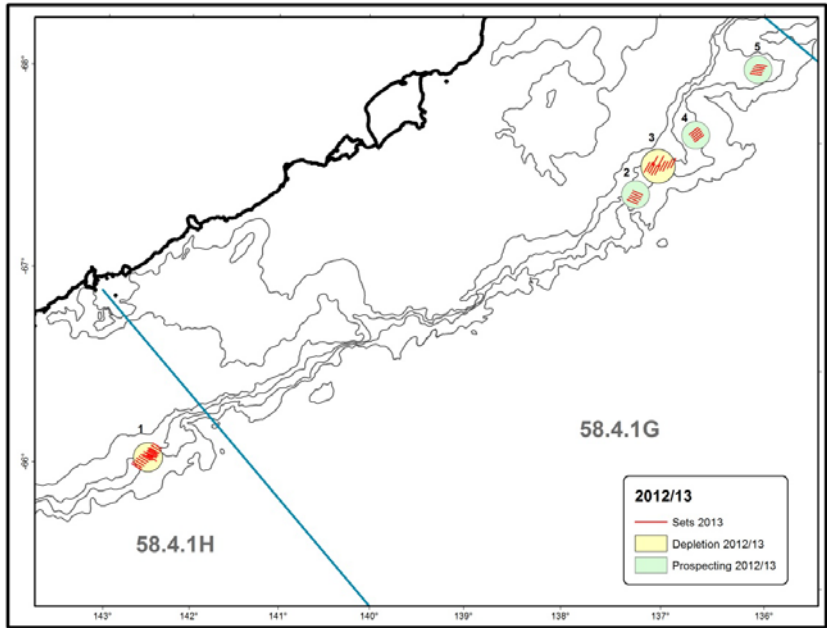


Figure 3. Plan to implement the proposal in 2013/14, returning to circles surveyed in 2012/13.

Once SSRUs 58.4.1H and 58.4.1G have been fished again, research sets will begin in SSRUs situated most to the west (58.4.1D, C, B and 58.4.2E), following the plan described in Annex 1, visiting the rectangles designed for each fishing area.

- **Sampling gear standardisation**

As for research sets in exploratory fisheries, there will be a maximum number of 5 000 hooks per set.

- **Number and duration of proposed sets**

Once research sets are finished in areas surveyed in 2012/13, implementation of the Research Plan presented in Annex 1 shall continue in the next furthestmost western SSRUs.

- **Tagging rates and other performance metrics such as tag overlap statistics for tagging programs**

During the experiment in 2012/13, 227 fish of the species TOA and 4 of the species TOP were tagged.

	TOA	TOP
58.4.1G	116	4
58.4.1H	111	

As indicated by data on tag recaptures by Spanish vessels in those Divisions, it is thought that the probability of recapture will be high, taking into account that the same research areas will be surveyed successively each year, at least during the 2nd or 3rd years from

starting the survey.

Five specimens of *Dissostichus* spp. per ton of green weight will continue to be double-tagged. Tag overlap statistics must be greater than 60%.

- **Other requirements**

Same as in the original proposal (see Annex I)

- b) Data collection: Types and sample size or quantities of catch, effort and related biological, ecological and environmental data

Same as in the original proposal (see Annex I)

- c) Methods for data analysis to achieve the objective stated in 1 (a)

Data collection and analysis methods have been described in document WG-FSA-12/69. Two methods will be used (Leslie's local depletion method; and Petersen's method for tag/recapture data) to estimate local abundance of *Dissostichus* spp in the surveyed areas.

- d) How and when will the data meet the objectives of the research). Include evidence that the proposed methods are highly likely to be successful.

Local abundance will be estimated annually for areas where the depletion experiment has been carried out. The same areas will be surveyed in the following years, and if possible research sets will be carried out in other SSRUs.

A draft work program is proposed below:

	2012/13	2013/14	2014/15	2015/16	2016/17	2017/18
Estimation of local abundance in SSRUs with Leslie's depletion method.						
58.4.1H	X	X	X			
58.4.1G	X	X	X			
58.4.1D		X	X			
58.4.1C		X	X			
58.4.1B				X	X	X
58.4.2E				X	X	X
Estimation of local abundance in SSRUs with Petersen's simple estimator (tag/recapture data)Local						
58.4.1H				X	X	X
58.4.1G				X	X	X
58.4.1D					X	X
58.4.1C					X	X
58.4.1B						X
58.4.2E						X

With respect to the tagging component of this survey, if it is treated in a similar manner to

other surveys in the Convention Area, like Subarea 48.4 North, the collection of useful data for the biomass estimation would take fishing repeatedly in the same area during 2 to 3 consecutive years.

As indicated by WG-FSA in 2012, carrying out two types of experiment in the same area would help us to acquire inexistent knowledge about these divisions, like local movement or the recapture potential in different spatial and temporal scales.

4. PROPOSED CATCH LIMITS

a) Proposed catch limits and justification

Catch limits for the proposed survey are 42 t. per SSRU surveyed, in accordance with those set last year by the Commission.

b) Evaluation of the impact of the proposed catch on stock status

The catch limits proposed are those established by the Commission in 2012, therefore, there would not be an increase that could be considered detrimental to stocks of *Dissostichus*, locally or in general.

By-catch that could be affected is described in Annex 1. Given the proposed level of catches, it is not expected that there would be a negative impact in these species.

5. RESEARCH RESOURCES

Same as in the original proposal (see Annex I)

6. NOTIFICATIONS TO BE EXAMINED AND REVISED

Spain is committed to provide an annual revision of the proposal and will present the survey results obtained in 2012/13 in the meetings of WG-SAM and WG-FSA in 2013, making the necessary revisions to incorporate all data collected throughout the multi-annual sequence contemplated in the proposal.

Likewise, Spain is committed to evaluate progress in relation to the objectives of the survey and the time frames mentioned in the original survey. Possible modifications to the work plan, as dictated by the ongoing experience, would be discussed at the annual meeting of WG-FSA.

The implementation of the research plan would depend upon the operational capacity of the vessel at each moment in time.

7. REFERENCES

Sarralde R., L.J López Abellán and S. Barreiro, 2012. Revised research plan for the Spanish exploratory longline fishery for *Dissostichus* spp. in Divisions 58.4.1 and 58.4.2: Fundamentals and procedures (this is a revision of WG-SAM-12/13). CCAMLR, WG-SAM-12/69.

ANNEX I

RESEARCH PLAN FOR STOCKS OF *Dissostichus* spp. IN DIVISIONS 58.4.1 AND 58.4.2 DURING THE 2012/13 SEASON

(in accordance with paragraph 3 of CM 24-01 and paragraph 6(iii) of CM 21-02)

Spain

1. MAIN OBJECTIVE

Research objectives and rationale for their importance to CCAMLR

In the 2012/13 season, implementation of a multi-annual Research Plan commenced in Divisions 58.4.1 and 58.4.2. In the 2013/14 season this research will be continued, with the following main objectives:

- i. Facilitate the use of depletion models in the local areas specified, in order to estimate local abundance, mainly of *Dissostichus mawsoni*.
- ii. Estimation of the local abundance of *Dissostichus mawsoni* using Petersen's simple model for tag-recapture data.
- iii. Comparison of local abundance estimations obtained with the two methods mentioned previously.
- iv. Increase our understanding of the relationship between fish populations in these divisions with those in adjacent areas (Banzare Bank and Ross Sea), as well as between fish populations in SSRUs with zero TAC and the populations in adjacent SSRUs that are open to exploratory fisheries.
- v. Estimate biological parameters associated with productivity, like maturity, length distributions and mean length, and obtain otholiths in order to study growth and determine age.

CCAMLR has given the highest priority to the formulation of parameters for the evaluation *Dissostichus* spp. stocks in areas with insufficient data, and progress has been made with respect to the development of research plans for exploratory fisheries in little known areas.

During the 2012/13 season, Spain carried out a combined depletion/tag-recapture experiment, as recommended by the Scientific Committee, where it was said that even where no statistically significant reduction was observed, the tagging component of the research would be very useful.

In 2011 the Scientific Committee indicated that in the last years no progress had been made in evaluations of exploratory fisheries of *Dissostichus* spp. in areas with insufficient data. WG-SAM, also in 2011, agreed to give priority to data-poor areas in order to maximise the evaluation potential in these areas within a reasonable period of time.

Spain proposed an experiment combining depletion and tag-recapture in closed SSRUs 5841G and H and indicated the recommendations given by WG-FSA with respect to , that

Also, the investigations proposed for Divisions 58.4.1 and 58.4.2 aim to make progress in the following two areas of WG-SAM's work:

- i. research design and data collection protocol proposed to evaluate stock status in data-poor fisheries
- ii. development of methods for the evaluation of stock status in data-poor fisheries.

On the other hand, the high levels of IUU fishing notified for Division 58.4.1 in previous seasons and the sightings of vessels in 2010/11 are a matter of profound concern. The presence of this kind of vessel could be encouraged by the existence of several SSRUs with zero TAC. The probability of detecting these vessels would increase with the number of legal vessels present, and would give an idea of the incidence of IUU activities in the area, possibly discouraging them.

Detailed description of how the proposed research will meet the objectives

These methods have been used on numerous occasions in CCAMLR areas, mostly as an alternative evaluation model for stocks of *Dissostichus* spp., where data or long-term time-series are not available.

Depletion models require systematic fishing in small areas for a considerable period of time, in order to be able to estimate the correlation between CPUE and catch or cumulative effort. These models potentially allow for the estimation of the population's local abundance in these data-poor areas where information is difficult to obtain, so the design for this research survey is considered to be very relevant to advance CCAMLR's work.

Research fishing shall be carried out subject to the operational capacity of the Spanish vessel proposed, as it would first finish its activities in the exploratory fisheries proposed for Subareas 88.1 and 88.2, and only then proceed with the survey in the divisions proposed. Hence, the research survey would take several years, with successive fishing operations moving from east to west in as many rectangles as possible in each SSRU, in the same season or in successive seasons.

The probability of reaching the objectives is estimated to be high, though always subject to catching enough specimens to be able to observe a substantial decrease in CPUE as successive hauls are carried out in the same area. Previous studies that have utilised the depletion method have been relevant, and contributed to the evaluation of stocks in this and other CCAMLR areas.

Rationale for the study

Not enough data exist, nor data of the quality required, to evaluate toothfish stocks in these two divisions, and therefore it is necessary to review and develop alternative methods. On the other hand, the tagging program in these divisions has not had much

success, and compels us to find out the reasons for this and to continue with research fishing.

Our knowledge of toothfish stocks in these divisions would increase considerably if their relationships with stocks in Banzare Bank and the Ross Sea were better understood, as well as the relationships between populations in different SSRUs, presently impossible to assess due to the system of open and closed SSRUs.

2. FISHING OPERATIONS

Fishing member: Spain

Vessel to be used:

- Name of fishing vessel: TRONIO
- Vessel owner: Pesquera Canaria 2004 S.L.
- Type of vessel: commercial vessel
- Port of registration and registration number: 3GC-1-2-05
- Radio call sign: ECJF
- Overall length and tonnage: 55 m – 1058 GT
- Satellite vessel monitoring system: VMS-c
- Fishing capacity, catch processing and storage: 340 t

Target species: *Dissostichus* spp.

Fishing gear to be utilised:

- Type of longline: Spanish bottom longline and trotlines

Fishing areas (divisions, subareas and SSRUs) and geographical coordinates:

- 58.4.2 E; 70°E-80°E; 550-2000 m
- 58.4.1 B, C, D, G y H; 80°E-150°E; 550-2000 m

Estimated dates of entering and leaving CAMLR Convention Area:

Entry: November

Exit: March

3. SURVEY DESIGN, DATA COLLECTION AND DATA ANALYSIS

Research survey design (description and rationale)

Exploratory fishing of stocks of *Dissostichus* spp. in the slope of the east coast of the Antarctic continent begun in the year 2003 (30°E–150°E; Divisions 58.4.1 and 58.4.2 of CCAMLR). Since the 2004/05 season, only a few SSRUs have been open to fishing. Given the lack of harvesting activities and the resulting lack of data for some of these SSRUs (58.4.2 B-C-D and 58.4.1B-D-F-H), we propose to carry out a multi-year research survey in order to obtain information to better understand the population dynamics of both species of *Dissostichus* in areas of the Antarctic continent close to the Ross Sea and Banzare Bank, and to implement the use of depletion models in the local areas described so as to estimate local abundance, mainly of *Dissostichus mawsoni*. Successive surveys would be designed taking into account the results obtained and the areas covered during the first fishing season. Depletion models have been widely used to

estimate local abundance of fish stocks, in particular when no data series exist, under the assumption that the relationship between CPUE and cumulative effort (DeLury, 1947) or cumulative catch (Leslie and Davis, 1939) is lineal.

Similarly, low catch rates and the apparently rapid movement of a number of tagged fish in Division 58.4.1 (Agnew et al., 2009) together with the need to adjust catch limits in Divisions 58.4.1 and 58.4.2 according to the tagging program results, add to the interest and relevance of research fishing in closed and open areas, in particular to understand the relative density of *Dissostichus* spp., mostly in the fishable area of each SSRU.

Given that in these divisions fishing activities may be very limited by the presence of ice, exploratory fisheries have been carried out only sporadically, by vessels from several countries that have operated in different SSRUs over the years. Very little is known about the life cycle and stock status of *Dissostichus* spp. in these divisions, and about the relationships between stocks in the BANZARE Bank (Division 58.4.3) and those in adjacent areas (SC-CCAMLR, 2007a), as well as between stocks in the Ross Sea (88.1) with populations in neighbouring areas towards the east. This research plan will attempt to provide data to improve knowledge of the relationships between two well-known areas (Ross Sea and Banzare Bank) and the adjacent areas in Divisions 58.4.1 and 58.4.2, as well as the relationships between SSRUs currently closed (58.4.1 H, D and B) with adjacent SSRUs open to experimental fishing, thus providing more continuity between regions.

IUU catches in these divisions are deemed to be high and this is a matter of concern, specially in closed SSRUs, where a great number of illegal vessels have been sighted in recent years (WG-FSA-11/10). A research survey in these areas would be very beneficial when evaluating the status of stocks, allowing for comparisons with data previously collected on abundance and mean length.

The area that would be potentially fished in each SSRU in the depth interval 550 to 2000 m has been calculated from bathymetric data from Smith & Sandwell (1997):

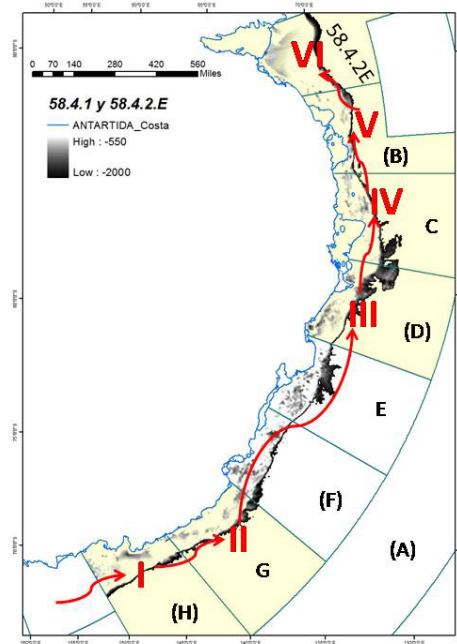
Fishing area for each SSRU (depth interval 550 to 2000 m)

	km ²		km ²
5841B	21355	5842A	37583
5841C	36668	5842B	16211
5841D	53110	5842C	16220
5841E	41657	5842D	16090
5841F	34969	5842E	52768
5841G	29493		
5841H	29155		

The fishable area in each SSRU provides for the research design, which is based on fishable areas within each SSRU. On the other hand, once the first research cruise has been carried out, the data obtained will be used to estimate the biomass of *Dissostichus* spp. at the beginning of the fishing period, in each fishable area, and it possible, for each SSRU.

Spatial configuration - maps of the survey areas

Research surveys would be carried out sequentially, starting in the 2012/13 season in the SSRUs closest to the Ross Sea, i.e. 58.4.1H and G, (adjacent to Subarea 88.1) and moving westwards in the same season or in the next fishing season to SSRUs 58.4.1D, C B and 58.4.2E. Given that research fishing would take place once the fishing season in the Ross Sea is finished, it would be conditioned by the vessel's ability to remain in the area, that is, its operational capacity.



Survey stratification (sequential type) (I to VI). SSRUs closed to fishing are shown in parenthesis. SSRUs where research fishing is proposed are shown in yellow.

Provided that ice conditions allow it, fishing will be carried out in a small localised area in one SSRU until a significant local depletion is observed. Once the first set is done, consecutive sets will be done within a circle of 10 nm diameter measured from the centre.

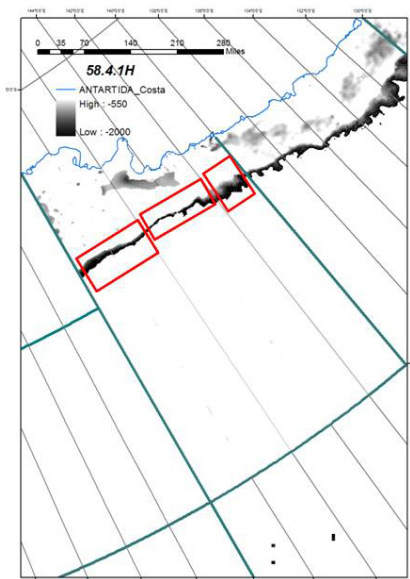
Research fishing would start the moment the first line is set in SSRU 58.4.1 H. As long as an initial CPUE greater than 0.1 kg/hook is reached, a minimum number of 10 sets will be carried out inside a 10 mile diameter circle with its centre in the middle point of the first set until partial depletion of the *Dissostichus* spp. stock is achieved.

Procedures and depth strata to be used for sampling

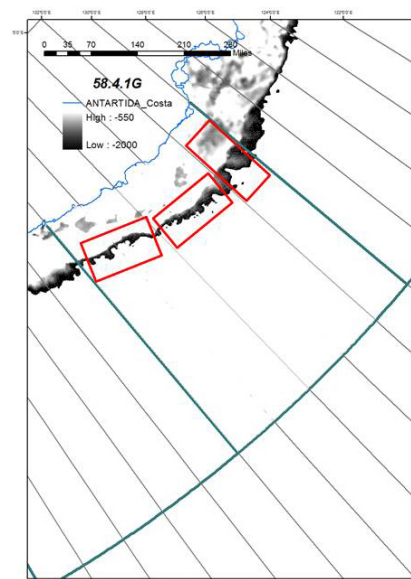
- Lines will be set within a depth interval of 550 and 2000 m
- Minimum distance between lines set will be 3 miles (distance between mid-points)
- Minimum duration (soaking time) of the set will be 6 hours
- Research fishing shall start in SSRU 58.4.1H. When the CPUE is greater than 0.1 kg per hook, sets shall be repeated within that area as many times as required,

keeping to the specified minimum distance between lines and to the minimum soaking time per set, until local depletion is observed i.e. until the catch and effort index has dropped significantly. A minimum of 10 sets will be carried out in each circle of 10 nm diameter.

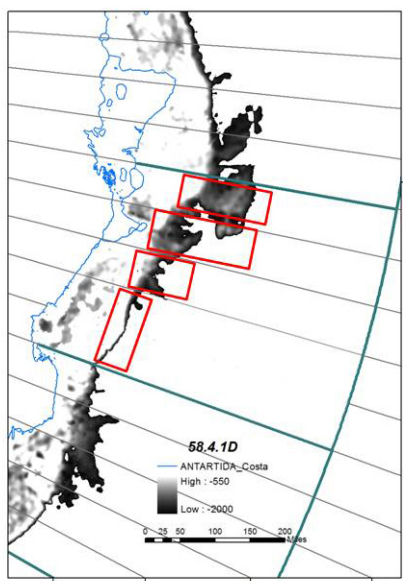
The width of the sampling rectangles of the survey has been determined by the fishable area in each SSRU (2°, 4° or 6° longitude, according to the SSRU), and the sampling effort applied in each rectangle would be of equal intensity, if possible, of 12 sampling stations or circles of 10 nm diameter. Research sets will be carried in all the rectangles shown in red, provided that ice conditions allow it, starting in the first year by the easternmost rectangle (58.4.1H) and finishing with the westernmost rectangle (58.4.2E) in successive years depending on the vessel's operational capacity.



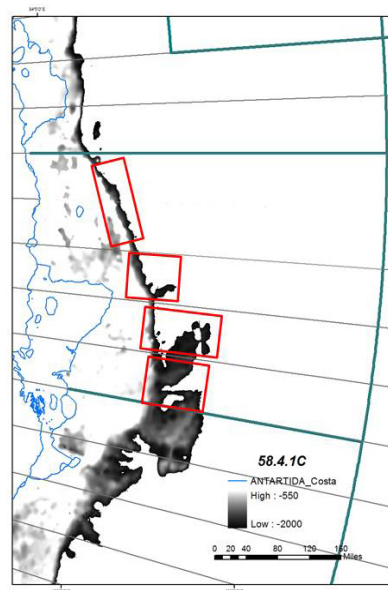
a) 58.4.1H



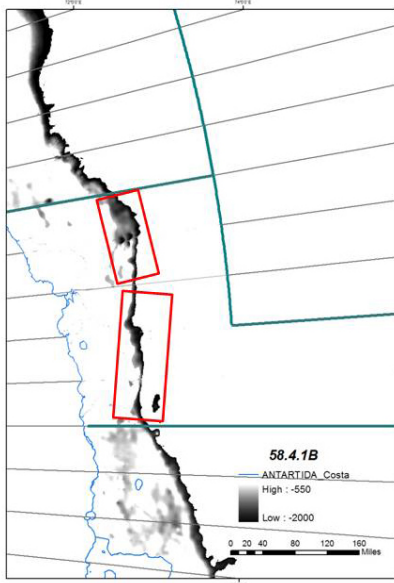
b) 58.4.1G



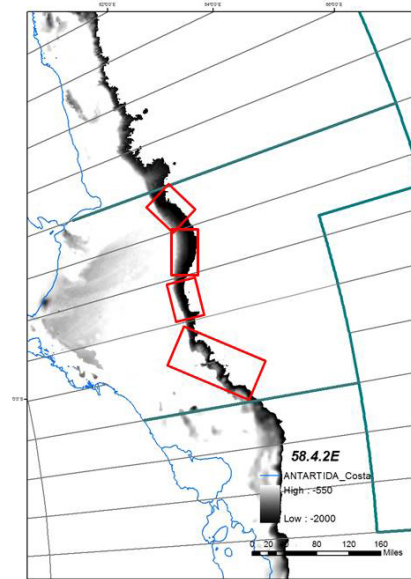
c) 58.4.1D



d) 58.4.1C



e) 58.4.1B



f) 58.4.2E

Sequence of movement from east to west and rectangles to be surveyed from the easternmost a) 58.4.1H to the westernmost f) 58.4.2E.

Sampling gear standardisation

As for research sets in exploratory fisheries, there will be a maximum number of 5 000 hooks per set.

Number and duration of proposed sets

From the start of the first set, with an expected very low CPUE, we propose to carry out as many sets as required to reach a reasonable fit to a depletion model, provided that the conditions of the ice allow it. No less than 10 sets shall be carried out in a sequential fashion within a circle of 10 nm diameter, from the start of the first research set.

Tagging rates and other performance metrics such as tag overlap statistics for tagging programs

Five specimens of *Dissostichus* spp. per ton of green weight will be double-tagged. Tag overlap statistics would be greater than 60%.

Other requirements

Data collection

- All fish caught in one set will be measured when their number is less than 100 or a random sample of 100 specimens will be taken if the number caught is greater than 100. Thirty specimens will be kept for biological sampling.
- Data on benthic organisms caught will be recorded in accordance with CM 22-07(2010).

- Data on the recapture of tagged fish will be recorded.

Methods for data analysis to achieve the objective stated

Using the method of Leslie (Leslie and Davis, 1939), densities of *Dissostichus* spp. in the research survey areas will be estimated assuming a lineal correlation to CPUE. The application of this correlation to the total fishable area in each SSRU would allow for the calculation of the total biomass for the species in the area surveyed.

The study by Parkes *et al* (1996), carried out in the Chilean coastline and around South Georgia, highlighted the difficulties in monitoring local depletions using commercial or experimental fisheries data, because what is required is intensive fishing in the same area during a long period of time. Research fishing conditions allow for this type of monitoring.

These methods have been used on numerous occasions in CCAMLR areas, mostly as an alternative evaluation model for stocks of *Dissostichus* spp., where data or long-term time series of data are not available: Agnew *et al.*, 2009; Agnew D. and Pierce J., 2004; McKinlay *et al.*, 2008; Parkes *et al.*, 1996.

We believe that there is little likelihood that tag-recapture data would be useful for the evaluation of stocks in this region. However, these data may be useful in studying the dynamics of the spatial distribution of both species.

4. PROPOSED CATCH LIMITS

Proposed catch limits and justification

The catch limits for this research survey in Division 58.4.1 would be 250 t, and distributed per SSRU as follows: 58.4.1H=50 t; 58.4.1G=50 t, 58.4.1D=50 t; 58.4.1C=50 t; 58.4.1B=50 t.

For Division 58.4.2, the catch limit would be of 50 t in SSRU 58.4.2E.

The objective is to catch enough fish to carry out the research. These catches will be similar or equal to the catch limits established in previous years for these regions and SSRUs.

Evaluation of the impact of the proposed catch on stock status

The catch limits proposed are similar to those currently applied to these Divisions/SSRUs, therefore, there would not be an increase that could be considered detrimental to stocks of *Dissostichus*, locally or in general.

Fishing methods to be utilised would have a minor impact on by-catch species, for instance, *Macrourus* spp.

In these regions the pressure exerted by IUU vessels is high, possibly because their presence is encouraged by the relative absence of licensed vessels. The presence of licensed vessels may, to a certain extent, act as a deterrent to these vessels.

Taking into account the results of previous fishing seasons in these divisions, species or groups of species that would be present in the by-catch would be:

- *Macrourus* spp.
- *Antimora rostrata*
- Channichthyidae
- *Muraenolepis* sp.
- Notothenidae
- *Pogonophryne* spp.
- Rajiformes

Given the proposed level of catches, it is not expected that there would be a negative impact in these species.

5. RESEARCH RESOURCES

In relation to the study and its results, required planning, monitoring and analysis of the data collected will be carried out at the Centro Oceanográfico de Canarias of the Instituto Español de Oceanografía (IEO). The scientists in charge of the research will be: Roberto Sarralde Vizuete (IEO's representative in WG-FSA) and Luis J. López Abellán (IEO's representative in SC-CAMLR).

Scientific research tasks on board would be carried out by scientific observers that would have previously worked on the vessels that will operate in exploratory fisheries in Subareas 88.1 and 88.2 in those years.

It is not possible to invite scientists from other Members, because the vessel is not expected to dock before carrying out the research plan.

The vessel proposed and the scientific observers that would work on board both have considerable experience in working according to CCAMLR requirements in this type of fishery.

6. NOTIFICATIONS TO BE EXAMINED AND REVISED

In view that the research survey is to be carried out sequentially over several years, WG-FSA would be notified annually of the progress and of the partial results. Possible modifications to the work plan, as dictated by the ongoing experience, would be discussed at the annual meeting of WG-FSA.

The implementation of the research plan would depend upon the operational capacity of the vessel at each moment in time.

7. REFERENCES

Agnew, D.J. and J. Pearce. 2004. Estimating toothfish biomass in Subarea 48.3 using local depletions. Document *WG-FSA-SAM-04/18*. CCAMLR, Hobart, Australia.

Agnew, D.J., C. Edwards, R. Hillary, R. Mitchell and L.J. López Abellán. 2009. Status of the coastal stocks of *Dissostichus* spp. in East Antarctica (Divisions 58.4.1 and 58.4.2). *CCAMLR Science*, 16: 71

DeLury, D.B. 1947. On the estimation of biological populations. *Biometrics*, 3: 145–167.

Leslie, P.H. and D.H.S. Davis. 1939. An attempt to determine the absolute number of rats on a given area. *J. Anim. Ecol.*, 8: 94–113.

McKinlay, J.P., D.C. Welsford, A.J. Constable and G.B. Nowara. 2008. An assessment of the exploratory fishery for *Dissostichus* spp. on BANZARE Bank (CCAMLR Division 58.4.3b) based on finescale catch and effort data. *CCAMLR Science*, 15: 55-78.

Parkes, G., C.A. Moreno, G. Pilling and Z. Young. 1996. Use of the Leslie stock depletion model for the assessment of local abundance of Patagonian toothfish (*Dissostichus eleginoides*). *CCAMLR Science*, 3: 55–77.

Smith, W. H. Smith, W. H. F., and D. T. Sandwell, Global seafloor topography from satellite altimetry and ship depth soundings, *Science*, v. 277, p. 1957-1962, 26 Sept., 1997

CCAMLR, 2011. IUU fishing activity during the 2010/11 fishing season. Document *WG-FSA-11/10*. CCAMLR, Hobart, Australia: 5 pp.

ANNEX II

Protocol applied in the Spanish experiment in 2012/13 based on the Spanish proposal and the recommendations of WG-FSA and SC-CAMLR

The experiment in a given area shall begin when a CPUE of 0.3 kg/hook or greater is obtained, as an average of 3 to 5 short duration sets carried out in very localised areas. Never based upon data from a single set. Average must have a coefficient of variance (CV) not much greater than 30%.

$$CV = \frac{\text{Desviación típica}}{\text{Media}} \times 100$$

Hence, statistics to be used are (spreadsheet was enclosed to be used on board):

- For the initial short duration sets, a CV of approximately 30%.
- To determine the end point of the depletion experiment in a given area (10 nm), a significance level in the negative slope of 0.05 ($p < 0.05$). Minimum number of sets per research circle: 10 sets.

Statistics could be adjusted if and when the experiment's results indicate that this could be done. For this reason, it will be necessary to have available real time data of each set (identifier of the 10 nm circle, set number, catch in kg, and effort in number of hooks).

It must be remembered at all times that in this area both species of *Dissostichus* possible co-exist.

With respect to VME, in SSRU 58.4.1 there are two protected areas within a circle of 10 nm radius (in red), where VME exist, that have been further protected by a buffer zone of 1 nm (in orange) (Figure 1).

In every research set, extreme precaution must be taken with respect to the VME protocol, and much more so in areas close to existing VME.

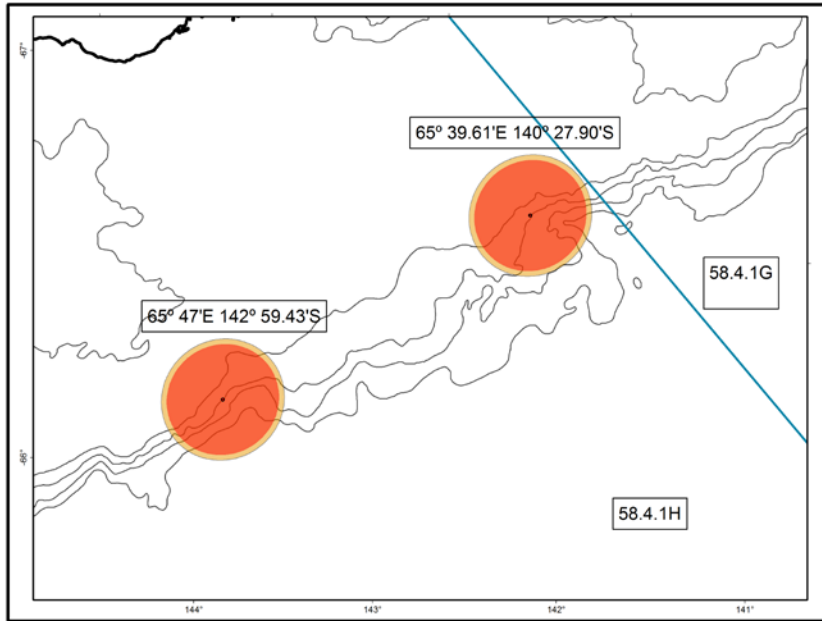


Figure 1.- Protected VME. 10 nm (in red) is the CCAMLR exclusion zone plus 1 nm (in orange) as the buffer zone to be implemented. In total 11 miles to afford protection.

Figure 2 shows SSRU 58.4.1H, where protected areas can be seen (in orange) and 6 circles of 10 nm radius which represent an example of the method to choose the area for the depletion experiment.

Figure 2 shows circle 1, with the 3-5 short duration sets, in which the CPUE does not allow for the depletion experiment, the vessel moves 10 miles (circle 2) to carry out 3-5 sets of short duration, and the result is also negative. In circle 3 the correct CPUE is obtained and the depletion experiment commences until the negative slope is statistically significant ($\alpha=0.05$, $p<0.05$, an Excel sheet is enclosed for the calculations). In the end, circle 3 must contain all sets carried out therein, covering the entire distribution area for the species inside the aforesaid circle. Once the depletion experiment is finished, the vessel would move 20 nm starting a new search with short duration sets, which as shown in the figure are successful in 4 y 5.

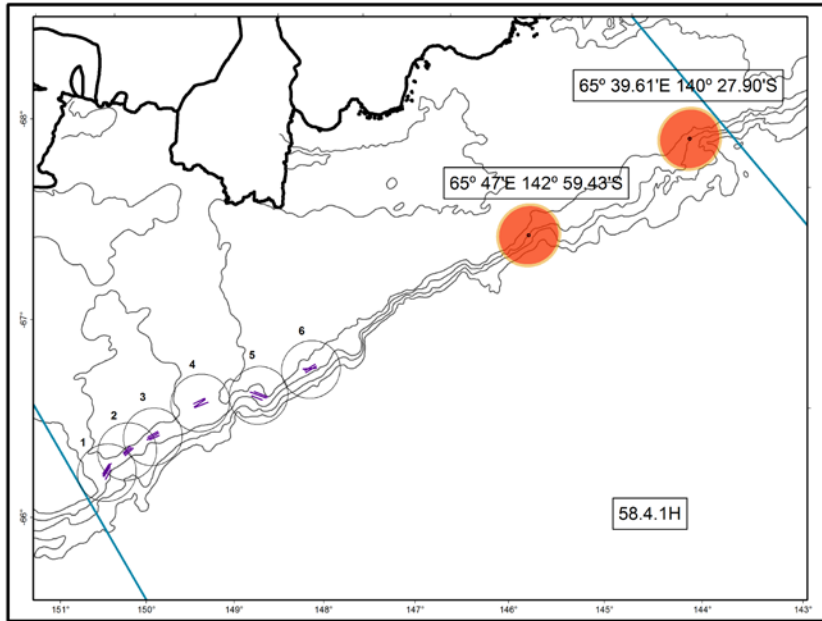


Figure 2.- Theoretical example of the method to be followed at the beginning. Orange circles represent areas excluded due to the presence of VME.

**CONTINUACIÓN DEL PLAN DE INVESTIGACIÓN SOBRE LAS
POBLACIONES DE *Dissostichus* spp. EN LAS DIVISIONES 58.4.1 y 58.4.2
INICIADO EN 2012/13, DURANTE LA TEMPORADA 2013/14**

España

1. OBJETIVO PRINCIPAL

- a) Objetivos de la investigación y justificación de su prioridad para la CCRVMA

En la temporada 2012/13 España inició un plan de investigación plurianual para las Divisiones 58.4.1 y 58.4.2 con el objetivo principal de estimar la biomasa local de *Dissostichus* spp por dos métodos, agotamiento y marcado. Durante la temporada 2013/14 se continuará con esta investigación, siempre que la operatividad del buque y la situación de los hielos lo permitan, cumpliendo con el compromiso realizado por España en el Comité Científico de regresar a las mismas zonas de pesca para estudiar la variabilidad interanual e intentar recapturar el máximo de ejemplares marcados, así como de avanzar en la investigación de nuevas UIPEs.

Los Grupos de trabajo SAM y FSA de 2012 así como el Comité Científico, hicieron un gran esfuerzo en avanzar en el diseño de la investigación para que la probabilidad de conseguir los objetivos sea la máxima. Todas las recomendaciones surgidas se contemplaron en el plan implementado la temporada 2012/13 y que se continuará durante la temporada 2013/14 y sucesivas.

Se presenta como Anexo I la propuesta realizada en la Temporada 2012/13, en la que se realizaron cambios siguiendo las recomendaciones de WG-SAM, recogidas en el documento de CCAMLR, Sarralde et al., 2012. En la actual propuesta, que es una continuación del plan anterior, se comentan los cambios y actualizaciones que se han realizado en base a la primera experiencia finalizada y a las propuestas del WG-FSA y Comité Científico de 2012.

El componente de la investigación relativo al marcado únicamente es posible en un contexto plurianual en el que se analicen las potenciales recapturas.

- b) Descripción detallada de la manera en que las investigaciones propuestas cumplirán los objetivos

En la Figura 1 se representan los lances realizados durante la temporada 2012/13 en las UIPEs 58.4.1H y 58.4.1G. Se han realizado dos experiencias de agotamiento, uno en cada UIPE visitada de la División 58.4.1, que cumplieron con el requisito inicial de tener un rendimiento superior a 0.3 kg/1000 anzuelos (media de 5 lances de prueba), mientras en otras tres localizaciones no se alcanzó dicho umbral. Debido a la presencia de hielo no se pudieron realizar lances de investigación al este de 141°-E en la UIPE 58.4.1H ni al este de 133.5°-E en la UIPE 58.4.1G.

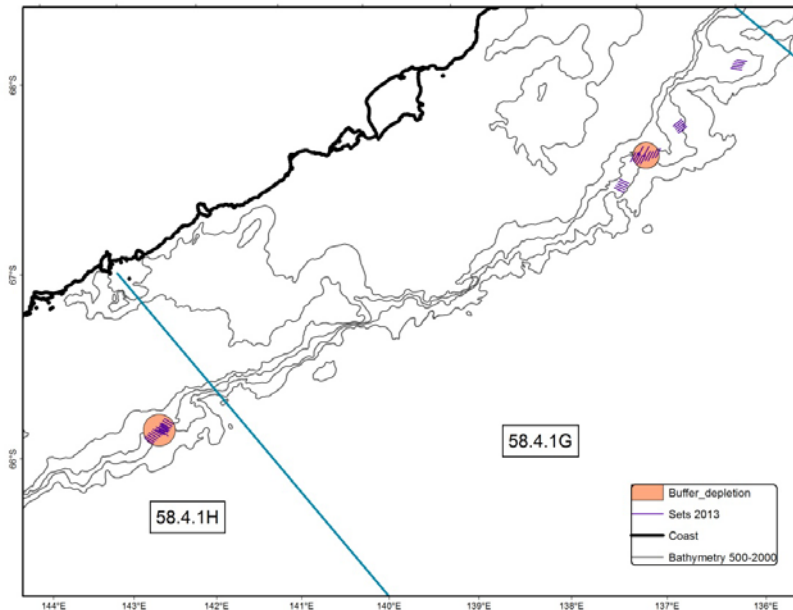


Figura 1.- Lances realizados en la temporada 2012/13 en las UIPEs 58.4.1H y 58.4.1G.

En la propuesta para 2013-14 se plantea visitar las mismas áreas en las que se realizó el plan de investigación en la temporada 2012/13. Así mismo, si el estado del hielo permite, se realizará la prospección de Este a Oeste que no se pudo realizar en estas UIPEs durante la temporada 2012/13. En el caso de que el hielo siga impidiendo la actividad, se continuará hacia el Oeste hasta encontrar un área adecuada de trabajo y realizar el largado de lances de prueba, según el protocolo descrito en el Anexo I (en conjuntos de 3-5 lances visitando el máximo nº de rectángulos posibles dentro de cada UIPE, bien en la misma temporada o en temporadas sucesivas).

Esta temporada se estima que, si las condiciones lo permiten, después de visitar las UIPEs 58.4.1H y 58.4.1G, se realizarán lances de investigación en las UIPEs 58.4.1 D y 58.4.1C.

c) Motivos de la investigación

Igual a los de la propuesta inicial (Ver Anexo I)

2. OPERACIONES PESQUERAS

Los puntos desde (a) a (e) son idénticos a los de la propuesta inicial (Anexo I)

f) Fechas previstas de entrada y salida del Área de la Convención de la CCRVMA:

Entrada: Noviembre 2013

Salida: Marzo 2014

3. DISEÑO DE LA PROSPECCIÓN, RECOPIACIÓN DE DATOS Y ANÁLISIS DE LOS DATOS

a) Diseño de la pesca/prospección (descripción y fundamentos)

A continuación se resume la propuesta adaptada a la temporada 2013-14 a partir del plan inicial (Anexo I), y en el Anexo II se presenta el protocolo seguido por el barco durante la temporada 2012/13, que servirá de guía en la presente temporada.

Resumen de la propuesta de investigación temporada 2013/14:

Todo el plan de investigación estará condicionado por la situación operativa del buque y el estado del hielo en la zona. La experiencia se iniciará revisitando la UIPE 58.4.1H, siguiendo hacia el oeste. En las dos UIPEs visitadas la temporada anterior se realizarán pescas de investigación en las mismas áreas con el objetivo de recapturar el máximo de ejemplares marcados al mismo tiempo que nos permitirá estudiar la variabilidad interanual de las capturas de *Dissostichus* en estas zonas y se intentará cubrir nuevas áreas adyacentes. El protocolo de pescas se detalla a continuación:

Rango de profundidad: entre 550 y 2000 metros. El límite más profundo no está regulado.

Tiempo mínimo de calado de los palangres: 6 horas.

Número máximo de anzuelos por lance: 5 000 en una o varias líneas.

Inicio del experimento: una vez detectada una zona con una CPUE de 0.3 kg/anzuelo.

Número mínimo de lances por círculo de estudio: 10 lances.

Experimento de marcado y recaptura: marcar 5 peces por tonelada, con un solapamiento de más del 60%. Extremar la vigilancia para detectar los peces marcados recapturados.

Límites de captura establecidos por la Comisión: 42 t por UIPE.

- **Configuración espacial - mapas de las zonas de estudio**

En la temporada 2012/13 se realizaron parcialmente la Fase I y II de la propuesta (Figura 2). Durante la Temporada 2013/14 se revisitarán las mismas zonas prospectadas en la temporada 2012/13 y se intentarán cubrir zonas adyacentes, moviéndose sucesivamente hacia el oeste. Dependiendo de la condición de hielo en la temporada y de los resultados obtenidos, podría llegarse hasta la Fase IV (58.4.1C).

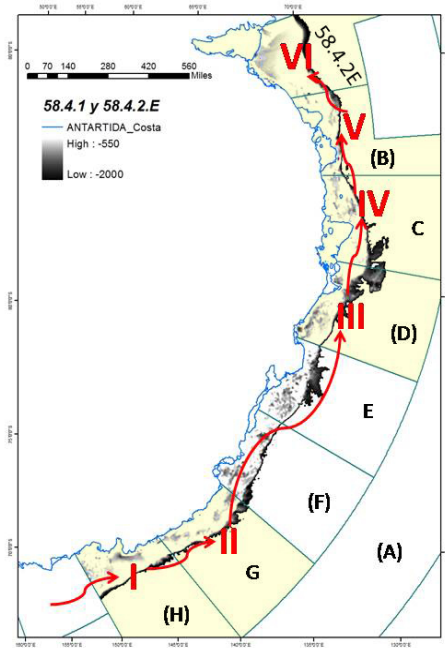


Figura 2. Estratificación de la campaña de tipo secuencial (I a VI). UIPEs cerradas a la pesca exploratoria aparecen entre paréntesis. En amarillo las UIPEs en las que se propone realizar las pescas de investigación.

- **Método de trabajo y estratos de profundidad a muestrear**

El rango de profundidad es de 550-2000 metros. El límite más profundo no está regulado. El tiempo mínimo de calado de los palangres es de 6 horas, con un n° máximo de anzuelos por lance de 5 000.

Se iniciará la experiencia visitando las mismas zonas de la temporada anterior (Figura 3), realizándose un mínimo de 5 lances en todas (5) las zonas en las que se realizaron pescas.

Si durante la prospección en estas UIPEs se detectan zonas en las que es posible realizar pescas de investigación y que la temporada anterior no fueron accesibles por la presencia de hielo, se procederá a realizar la prospección, siguiendo el mismo protocolo descrito.

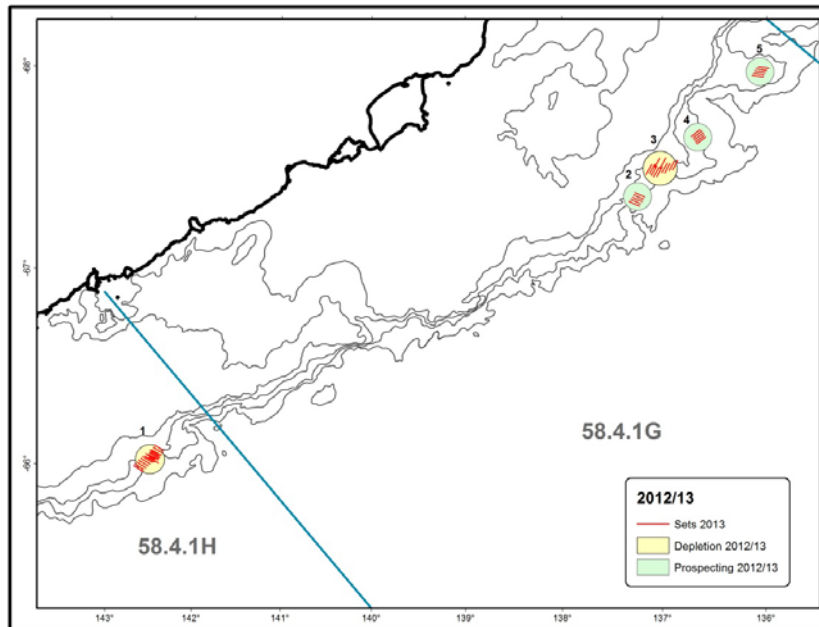


Figura 3. Plan de inicio de la propuesta 2013/14, revisitando los círculos prospectados en 2012/13.

Una vez revisitadas las UIPEs 58.4.1H y 58.4.1G, se pasará a realizar lances de investigación en las UIPEs más occidentales (58.4.1D, C, B y 58.4.2E), siguiendo el plan descrito en el Anexo I, visitando los rectángulos diseñados en función del área de pesca.

- **Estandarización del aparejo de muestreo**

Al igual que en los lances de investigación de las pesquerías exploratorias, el nº máximo de anzuelos por lance será de 5 000.

- **Número y duración de los lances propuestos**

Una vez finalizadas las pescas de investigación en las zonas prospectadas en 2012/13, se procederá a continuar con el plan de investigación en las siguientes UIPEs más occidentales de acuerdo con el plan presentado en el Anexo I.

- **Tasas de marcado y otros índices como coincidencia de las estadísticas relativas a los programas de marcado**

Durante la experiencia de 2012/13 se han marcado un total de 227 ejemplares de TOA y 4 de TOP.

	TOA	TOP
58.4.1G	116	4
58.4.1H	111	

Según los datos de recaptura de peces marcados por barcos españoles en estas Divisiones, se piensa que la probabilidad de recaptura será alta, teniendo en cuenta que se revisitarán sucesivamente las mismas zonas de investigación anualmente, al menos

los 2 o 3 años siguientes al inicio de la experiencia.

Se seguirá marcando 5 ejemplares de *Dissostichus* spp por cada tonelada de peso fresco (doble marca). La estadística de solapamiento de tallas en el mercado deberá ser superior al 60%.

- **Otros requisitos**

Igual a los de la propuesta inicial (Ver Anexo I)

- b) Recopilación de datos: tipo y tamaño de la muestra o cantidad de captura, esfuerzo y datos biológicos, ecológicos y medioambientales relacionados

Igual a los de la propuesta inicial (Ver Anexo I)

- c) Métodos para el análisis de los datos para conseguir el objetivo descrito en 1 (a)

La recopilación de datos y los métodos para el análisis de los datos son los descritos en el documento WG-FSA-12/69. Se utilizarán dos métodos (método de agotamiento local de Leslie; y el método simple Petersen para los datos de marcado/recaptura) para la estimación de la abundancia local de *Dissostichus* spp en las áreas prospectadas.

- d) Descripción de la manera y fecha prevista en que estos datos cumplirán con los objetivos de la investigación. Incluir pruebas de que los métodos propuestos con toda probabilidad tendrán buenos resultados.

Anualmente se estimará la abundancia local en las áreas donde se haya conseguido realizar la experiencia de agotamiento. En los siguientes años se revisitarán las mismas zonas y se intentará avanzar en la realización de lances de investigación en otras UIPEs. A continuación se propone un programa tentativo de trabajo:

	2012/13	2013/14	2014/15	2015/16	2016/17	2017/18
Estimación de la abundancia local en UIPEs por el método de agotamiento de Leslie						
58.4.1H	X	X	X			
58.4.1G	X	X	X			
58.4.1D		X	X			
58.4.1C		X	X			
58.4.1B				X	X	X
58.4.2E				X	X	X
Estimación de la abundancia local en UIPEs por el método simple de Petersen (marcado/recaptura)						
58.4.1H				X	X	X
58.4.1G				X	X	X
58.4.1D					X	X
58.4.1C					X	X
58.4.1B						X
58.4.2E						X

Con respecto al componente de marcado de esta investigación, si se trata de forma similar a otros experimentos dentro del área de la convención, como la Subárea 48.4 Norte, para tener resultados útiles de estimación de la biomasa harían falta de 2 a 3 años de visitas consecutivas sobre la misma área.

Como indicó el WG-FSA en 2012, el hecho de realizar dos tipos distintos de estudios en la misma área podría servir también para entender ciertas incertidumbres existentes en estas divisiones, como el movimiento local o el potencial de recaptura a diferentes escalas espacio-temporales.

4. LÍMITES DE CAPTURA PROPUESTOS

a) Límites de captura propuestos y justificación

Los límites de captura propuestos para la realización de esta acción de investigación son de 42 t. por UIPE visitada, de acuerdo con los límites establecidos en la última reunión de la Comisión.

b) Evaluación del impacto de la captura propuesta en el estado del stock

Los límites de captura propuestos son los establecidos por la Comisión en 2012, y se considera que no suponen un incremento que se pueda considerar negativo para las poblaciones de *Dissostichus*, tanto a nivel local como general.

La captura accesoria sobre la que potencialmente se puede impactar es la descrita en el Anexo I. Dado el nivel de pesca propuesto, no se espera una incidencia negativa en las poblaciones de estas especies.

5. CAPACIDAD DE INVESTIGACIÓN

Igual a los de la propuesta inicial (Ver Anexo I)

6. INFORMES A SER EXAMINADOS Y REVISADOS

España se compromete a proporcionar una revisión anual de la propuesta y presentará los resultados de la experiencia iniciada en 2012/13 en el Grupo de Trabajo WG-SAM y WG-FSA en 2013, revisándose cada año para incorporar todos los datos recogidos a lo largo de la secuencia plurianual de esta propuesta.

Así mismo se compromete a evaluar el avance logrado en la consecución de los objetivos de la investigación y de los plazos mencionados en la propuesta inicial. Las posibles modificaciones en el plan de trabajo, en función de la experiencia adquirida, se plantearían en la reunión anual del WG-FSA.

La ejecución de este plan de investigación estaría sujeta a la operatividad del buque en cada momento.

7. REFERENCIAS

Sarralde R., L.J. López-Abellán and S. Barreiro, 2012. Revised research plan for the Spanish exploratory longline fishery for *Dissostichus* spp. in Divisions 58.4.1 and 58.4.2: Fundamentals and procedures (this is a revision of WG-SAM-12/13). CCAMLR, WG-FSA-12/69.

ANEXO I

PLAN DE INVESTIGACIÓN SOBRE LAS POBLACIONES DE *Dissostichus* spp. EN LAS DIVISIONES 58.4.1 y 58.4.2 EN LA TEMPORADA 2012/13

(de conformidad con el párrafo 3 de la MC 24-01 y el párrafo 6(iii) de la MC 21-02)

España

1. OBJETIVO PRINCIPAL

Objetivos de la investigación y justificación de su prioridad para la CCRVMA

En la temporada 2012/13 se inició un plan de investigación plurianual para las Divisiones 58.4.1 y 58.4.2. Durante la temporada 2013/14 se continuará con esta investigación, cuyos objetivos principales son:

- i. Implementar la utilización a nivel local de modelos de agotamiento en las áreas identificadas, para estimar la abundancia local, principalmente de *Dissostichus mawsoni*
- ii. Estimar la abundancia local de *Dissostichus mawsoni* utilizando el modelo simple de Petersen de marcado-recaptura.
- iii. Comparación de las estimaciones de la abundancia local con los dos métodos anteriores.
- iv. Incrementar el conocimiento de la relación entre los peces en estas divisiones con los de las áreas adyacentes (Banzare y Mar de Ross), así como entre las UIPEs con TAC 0 y sus adyacentes abiertas a las pesquerías exploratorias.
- v. Realizar estimaciones de parámetros biológicos relacionados con la productividad, como la madurez, distribuciones de tallas y tallas medias, y obtención de otolitos para estudios de edad y crecimiento.

La obtención de parámetros para realizar evaluaciones de *Dissostichus* spp. en zonas con insuficientes datos tiene la más alta prioridad en CCAMLR, para lo cual se ha progresado en el desarrollo de planes de investigación para pesquerías exploratorias poco conocidas.

Durante la temporada 2012/13 España ha realizado un experimento combinado de marcado y agotamiento, de acuerdo con las recomendaciones del comité Científico, que señaló que potencialmente sería de gran valor realizar un experimento combinado de agotamiento y marcado, y que aún cuando no se diera una disminución estadísticamente significativa, el componente relativo al marcado de la investigación sería de utilidad.

El Comité Científico del año 2011 indicó que, y señaló que en los últimos años no se había avanzado en la evaluación de pesquerías exploratorias de *Dissostichus* spp. para las que no existen suficientes datos. WG-SAM del mismo año, acordó que se debe dar prioridad a áreas para las cuales no se dispone de suficientes datos para aumentar al máximo el potencial de evaluación del área dentro de un período razonable de tiempo.

que España propuso un experimento combinado de marcado y de agotamiento para las UIPE 5841G y H cerradas a la pesca, y señaló el asesoramiento recibido del WG-FSA en el sentido de , que

Asimismo, con la acción de investigación propuesta en las Divisiones 58.4.1 y 58.4.2 se intenta avanzar en dos aspectos surgidos en el grupo de trabajo SAM, como son el:

- i. diseño de investigación y protocolo de recabado de datos propuestos para estimar el estado del stock en pesquerías para las cuales hay insuficientes datos.
- ii. desarrollo de métodos para evaluar el estado del stock en pesquerías para las cuales hay insuficientes datos.

Por otra parte, los altos niveles de pesca INDNR notificados en la división 58.4.1 en temporadas pasadas, y el avistamiento de buques en 2010/11, es altamente preocupante. La existencia de este tipo de buques podría estar incentivada por la existencia de una serie de UIPEs con TAC = 0. La probabilidad de detectar este tipo de buques aumentaría con la presencia de buques legales y ayudaría a conocer el grado de incidencia de este tipo de pesca INDNR en el área y posiblemente, desincentivando esta actividad.

Descripción detallada de la manera en que las investigaciones propuestas cumplirán los objetivos

En el ámbito de CCRMVA se han utilizado estos métodos en numerosas ocasiones, sobre todo como un modelo de evaluación alternativo de las poblaciones de *Dissostichus* spp., en ausencia de datos y/o series largas.

Los modelos de agotamiento necesitan de la realización de pescas sistemáticas en un área reducida, durante un periodo de tiempo significativo, para que se pueda estimar la correlación entre el CPUE y la captura o el esfuerzo acumulado. Estos modelos proporcionan la posibilidad de estimar la abundancia local de la población en estas zonas en las que no existen suficientes datos y es difícil su obtención, por lo que el diseño de esta acción de pescas de investigación se considera muy relevante para el avance de los trabajos de CCRMVA.

La realización de las pescas de investigación estará supeditada a la operatividad y capacidad del barco español propuesto, pues está previsto que empiece su actividad en las divisiones propuestas una vez terminadas las pescas exploratorias que realizaría previamente en las Subáreas 88.1 y 88.2. Por ello, la experiencia se plantea a nivel plurianual, visitando sucesivamente, en dirección este-oeste, el máximo nº de rectángulos posibles dentro de cada UIPE, bien en la misma temporada o en temporadas sucesivas.

Se estima que la probabilidad de alcanzar los objetivos es alta, siempre supeditada a que se consiga capturar suficientes ejemplares que permitan observar un descenso sustancial

en la CPUE a medida que se realizan lances sucesivos en la misma área. Han sido relevantes los estudios previos que han utilizado el método de agotamiento, contribuyendo a la evaluación de las poblaciones en estas y otras áreas de CCRMVA.

Motivos de la investigación

El hecho de no tener datos suficientes o apropiados para realizar la evaluación de los stocks de austromerluza en estas dos divisiones, hace necesario la revisión y establecimiento de métodos alternativos. Por otra parte, el bajo éxito del programa de marcado en estas divisiones nos obliga a intentar conocer las causas y a continuar con trabajos de investigación.

Contribuir a entender las relaciones existentes entre las poblaciones de Banzare y del mar de Ross con las de estas dos divisiones, así como las de las distintas UIPEs entre sí, actualmente imposible de realizar debido al sistema alternado de UIPEs abiertas y cerradas, ayudaría enormemente a aumentar el conocimiento de los stocks de austromerluza en estas divisiones.

2. OPERACIONES PESQUERAS

Miembro que realiza la pesca: España

Barco a ser utilizado:

- Nombre del barco: TRONIO
- Armador del barco: Pesquera Canaria 2004 S.L.
- Tipo de barco: Buque Comercial
- Número y puerto de matrícula: 3GC-1-2-05
- Señal de llamada por radio: ECJF
- Eslora y tonelaje: 55 m – 1058 GT
- Sistema de seguimiento satelital centralizado de barcos: VMS-c
- Capacidad de pesca, procesamiento y almacenamiento de la captura: 340 t

Especies objetivo: *Dissostichus* spp.

Artes de pesca a ser utilizados:

- Tipo de palangre: Palangre de fondo tipo español y artesanal

Áreas de pesca (divisiones, subáreas y UIPE) y límites geográficos:

- 58.4.2 E; 70°E-80°E; 550-2000 m
- 58.4.1 B, C, D, G y H; 80°E-150°E; 550-2000 m

Fechas previstas de entrada y salida del Área de la Convención de la CCRVMA:

Entrada: noviembre

Salida: marzo

3. DISEÑO DE LA PROSPECCIÓN, RECOPIACIÓN DE DATOS Y ANÁLISIS DE LOS DATOS

Diseño de las pescas/prospección (descripción y fundamentos)

Las operaciones de pesca exploratoria en las poblaciones de *Dissostichus* spp. en el talud de la costa oriental del continente antártico, comenzaron en el año 2003 (30°E–150°E; Divisiones 58.4.1 y 58.4.2 de la CCRVMA). Desde la temporada 2004/05, sólo algunas unidades de investigación a pequeña escala (UIPEs) han estado abiertas a la pesca. Debido a la ausencia de explotación y por lo tanto ausencia también de datos en algunas de estas UIPEs: 58.4.2 B-C-D y 58.4.1B-D-F-H, se propone un programa plurianual de pescas de investigación con el objetivo de obtener datos que ayuden a un mejor conocimiento de la dinámica poblacional de las dos especies de *Dissostichus* en zonas del continente antártico próximas al Mar de Ross y al Banco de Banzare e implementar la utilización a nivel local de modelos de agotamiento en las áreas identificadas, para estimar la abundancia local, principalmente de *Dissostichus mawsoni*. Dependiendo de los resultados obtenidos y las zonas cubiertas en la primera temporada de pesca, se diseñarían las sucesivas. Los modelos de agotamiento han sido ampliamente utilizados para estimar la abundancia local de las poblaciones de peces, especialmente cuando no se dispone de series de datos, asumiendo una relación lineal entre el CPUE y el esfuerzo acumulado (DeLury, 1947) o captura acumulada (Leslie and Davis, 1939).

Así mismo, las bajas tasas de recaptura y el aparentemente rápido movimiento de algunos ejemplares marcados en la División 58.4.1 (Agnew et al., 2009) unido a la necesidad de ajustar los límites de captura en las Divisiones 58.4.1 y 58.4.2 de acuerdo con los resultados del programa de marcado, hace que estas pescas de investigación en áreas cerradas y abiertas tengan un gran interés, en particular para poder entender la densidad relativa de *Dissostichus* spp sobre todo el área pescable dentro de cada UIPE.

Teniendo en cuenta que en estas Divisiones las operaciones de pesca pueden verse muy limitadas por la presencia de hielo, las pescas exploratorias en las mismas han sido esporádicas y las han realizado barcos de distintos países, visitando distintas UIPEs a lo largo de los años. Muy poco es conocido del ciclo vital y el estado del stock de las poblaciones de *Dissostichus* spp en estas Divisiones y también se desconoce la relación entre las poblaciones de banco de BANZARE (División 58.4.3) y las de áreas adyacentes (SC-CCAMLR, 2007a), así como las del Mar de Ross (88.1) y áreas adyacentes hacia el este. Este plan de investigación intentará aportar datos para un mejor conocimiento de las relaciones entre estas dos zonas bien conocidas (Ross y Banzare) con las áreas adyacentes de las divisiones 58.4.1 y 58.4.2, así como las relaciones entre las UIPEs actualmente cerradas (58.4.1 H, D y B) con sus adyacentes abiertas a la pesca experimental, en un ámbito de mayor continuidad entre regiones.

La pesca de buques INDNR en estas divisiones se ha estimado como alta y resulta preocupante, sobre todo en las UIPEs cerradas, donde han sido avistados un gran número de buques ilegales en los últimos años (WG-FSA-11/10). Una campaña de investigación en estas áreas sería altamente beneficiosa a la hora de evaluar la situación de las poblaciones, comparando con datos anteriores de abundancia y tallas medias.

El área potencial de pesca, entre 550 y 2000 m de profundidad, de cada UIPE, se ha calculado a partir de la batimetría de Smith & Sandwell (1997):

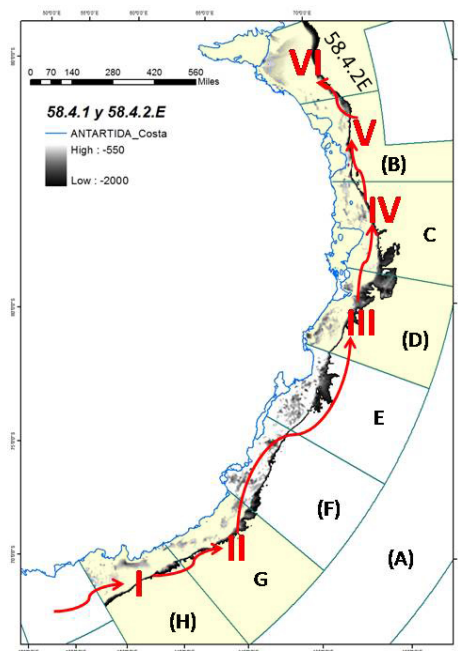
Área de pesca por UIPE (profundidad entre 550 y 2000 m)

	km ²		km ²
5841B	21355	5842A	37583
5841C	36668	5842B	16211
5841D	53110	5842C	16220
5841E	41657	5842D	16090
5841F	34969	5842E	52768
5841G	29493		
5841H	29155		

La superficie de pesca en cada UIPE ha permitido realizar el diseño de las pescas de investigación, en función del área pescable dentro de cada UIPE. Por otra parte, una vez realizada la primera campaña de investigación, con los datos obtenidos, se utilizarán en la estimación de la biomasa de *Dissostichus* spp. al inicio del periodo, en cada área pescada y si es posible a nivel de UIPE.

Configuración espacial - mapas de las zonas de estudio

La realización de estos estudios se realizarían de forma secuencial, comenzando en la temporada 2012/13 por las UIPEs más cercanas al Mar de Ross, es decir, 58.4.1H y G, (UIPEs adyacentes a la Subárea 88.1) moviéndose sucesivamente hacia el oeste (bien en la misma temporada o en temporadas de pesca sucesivas) a las UIPEs 58.4.1D, C B y 58.4.2E. Dado que la actividad científica se realizaría una vez concluida la estación de pesca en el Mar de Ross, ésta estaría condicionada por la capacidad del buque de permanecer en las zonas propuestas.



Estratificación de la campaña de tipo secuencial (I a VI). UIPEs cerradas a la pesca exploratoria aparecen entre paréntesis. En amarillo las UIPEs en las que se propone realizar las pescas de investigación.

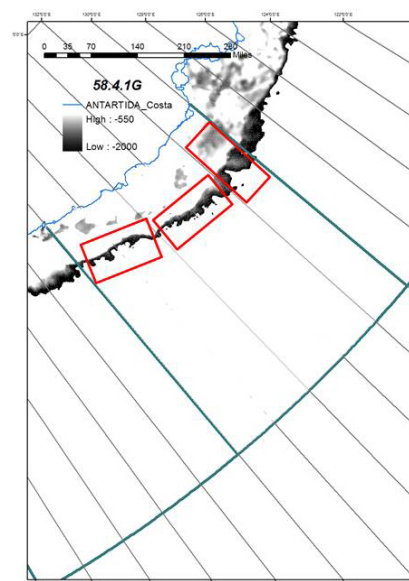
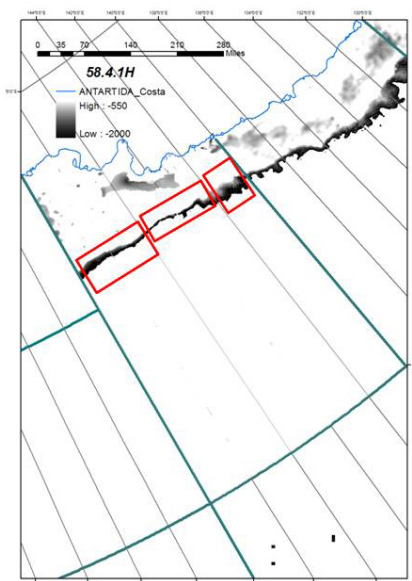
Siempre que las condiciones de hielo lo permitan, se realizarán las pescas dentro de una UIPE, en un área localizada y restringida, hasta que se observe un agotamiento local significativo. Desde la realización del primer lance de pesca, se realizarán los lances consecutivos en un círculo de 10 millas náuticas de diámetro alrededor del punto medio.

Las pescas de investigación empezarán desde el momento en que se larga el primer lance dentro de la UIPE 58.4.1 H. Siempre que se alcance una CPUE inicial mayor de 0.1 kg/anzuelo, se hará un mínimo de 10 lances dentro de un diámetro de 10 millas alrededor de la situación del punto medio del primer lance, hasta conseguir el agotamiento parcial del stock de *Dissostichus* spp.

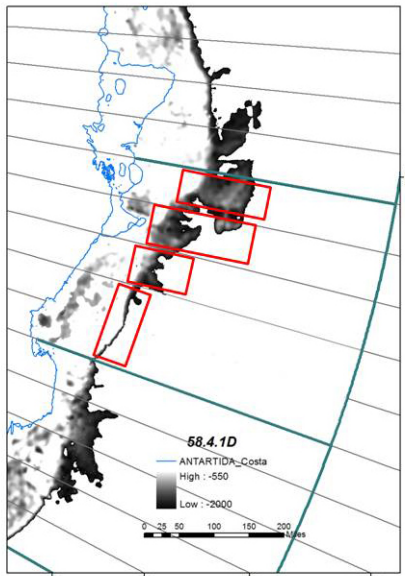
Método de trabajo y estratos de profundidad a muestrear

- Los lances de pesca tendrán lugar entre 550 y 2000 m de profundidad
- Un mínimo de separación entre lances de 3 millas (distancia entre puntos medios).
- Mínimo 6 horas de calado.
- Se comenzarán las pescas de investigación en la UIPE 58.4.1H. Cuando la CPUE sea mayor a 0.1 kg por anzuelo, se repetirán los lances de pesca que se requieran dentro del mismo área, siguiendo las especificaciones de distancia mínima entre lances y tamaño del lance, hasta conseguir un agotamiento local, en el que la CPUE descienda considerablemente. Como mínimo se harán 10 lances en cada círculo de 10 millas.

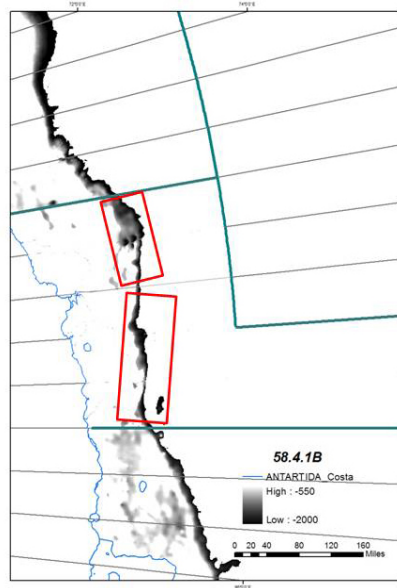
En función del área pescable se han diseñado las cuadrículas a visitar por UIPE, resultando en una anchura de 2°, 4° o 6° de longitud, dependiendo de la UIPE, en los que se aplicaría la misma intensidad de muestreo, cuando fuera posible, de 12 puntos de pesca de 10 millas. Se realizarán pescas de investigación en todos los rectángulos marcados en rojo, siempre que las condiciones de hielo lo permitan, empezando por el más oriental (58.4.1H) el primer año y acabando en el más occidental (58.4.2E), en años sucesivos en función de la capacidad del barco.



a) 58.4.1H

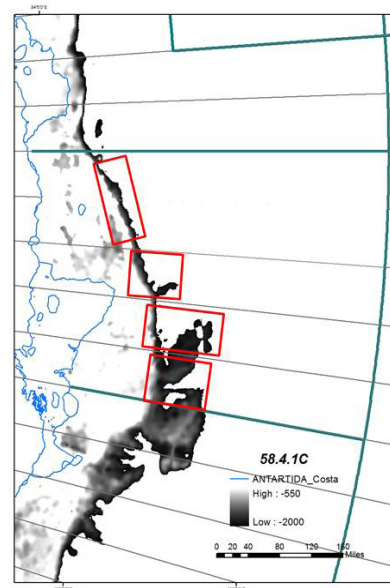


c) 58.4.1D

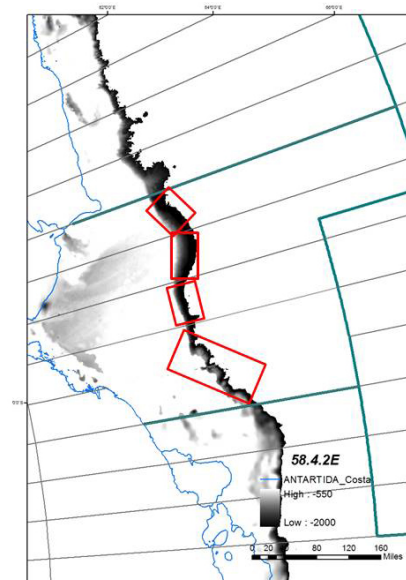


e) 58.4.1B

b) 58.4.1G



d) 58.4.1C



f) 58.4.2E

Secuencia de movimiento Este-Oeste y cuadrículas a visitar desde la más oriental a) 58.4.1H a la más occidental f) 58.4.2E.

Estandarización del aparejo de muestreo

Al igual que en los lances de investigación en las pesquerías exploratorias, el nº máximo de anzuelos por lance será de 5 000.

Número y duración de los lances propuestos

Desde que se inicia la primera captura, con un CPUE mínimo, se propone realizar los lances necesarios para conseguir ajustar un modelo de agotamiento, desde el inicio de las

pescas, y siempre que las condiciones de hielo lo permitan. No se harán menos de 10 lances secuenciales dentro de un círculo de 10 millas desde la realización del primer lance de pesca.

Tasas de mercado y otros índices como coincidencia de las estadísticas relativas a los programas de mercado

Mercado de 5 ejemplares de *Dissostichus* spp por cada tonelada de peso fresco (doble marca). La estadística de coincidencia de mercado deberá ser superior al 60%.

Otros requisitos

Recopilación de datos

- Se medirán todos los peces por lance cuando su número es menor de 100 ejemplares o muestra aleatoria de 100 ejemplares si el n° capturado es mayor de 100 ejemplares. Se muestrearán 30 ejemplares para muestreo biológico.
- Se recogerán datos de encuentro con organismos bentónicos de acuerdo con la MC 22-07(2010).
- Recopilación de datos de peces marcados y recapturados.

Métodos para el análisis de los datos para conseguir el objetivo descrito

Aplicando el método de Leslie (Leslie and Davis, 1939) se derivarán las densidades de *Dissostichus* spp en las áreas en las que se ha realizado la experiencia, linealmente correlacionadas con la CPUE. Usando esta correlación y aplicándola al área total de pesca en cada UIPE se podría estimar la biomasa total de la especie en la zona pescada.

El estudio de Parkes *et al* (1996), realizado en la costa chilena y alrededor de las islas Georgia del Sur, resalta la dificultad de realizar el seguimiento de los agotamientos locales a partir de datos de pescas comerciales o experimentales, ya que debe ocurrir una pesca significativa en el mismo área durante un periodo de tiempo también significativo. Las pesquerías de investigación proporcionan las condiciones para poder llevarlo a cabo.

En el ámbito de CCRMVA se han utilizado estos métodos en numerosas ocasiones, sobre todo como un modelo de evaluación alternativo de las poblaciones de *Dissostichus* spp., en ausencia de datos y/o series largas: Agnew et al., 2009; Agnew D. and Pierce J., 2004; McKinlay et al., 2008; Parkes et al., 1996.

Creemos que las posibilidades de utilización de los datos de marcado/recaptura en la evaluación de las poblaciones en esta región, pueden ser escasas. Sin embargo, estos datos pueden ser útiles en el estudio de la dinámica de la distribución espacial de las dos especies.

4. LÍMITES DE CAPTURA PROPUESTOS

Límites de captura propuestos y justificación

Los límites de captura propuestos para la realización de esta acción de investigación serían de 250 t. en la división 58.4.1, repartidas de la siguiente manera por UIPE: 58.4.1H=50t; 58.4.1G=50t, 58.4.1D=50t; 58.4.1C=50t; 58.4.1B=50t.

En la división 58.4.2 el límite de captura sería de 50 t , en la UIPE 58.4.2E.

Se intenta disponer de capturas suficientes para realizar las experiencias, iguales o similares a los límites de captura establecidos en años precedentes para estas regiones y UIPEs.

Evaluación del impacto de la captura propuesta en el estado del stock

Los límites de captura propuestos son del orden de los ya existentes en estas Divisiones/UIPEs y por lo tanto, no suponen un incremento que se pueda considerar negativo para las poblaciones de *Dissostichus*, tanto a nivel local como general.

Los métodos de pesca que se van a utilizar tienen una incidencia menor en las capturas accesorias, como puede ser las poblaciones de macrúridos.

En estas regiones hay una alta presión de buques INDNR, posiblemente alentados por la escasa presencia de buques con licencia para pescar. La presencia de buques legales, puede ser en cierta medida disuasorio para la pesca ilegal.

Teniendo en cuenta las experiencias de pesca de temporadas anteriores en estas Divisiones, las especies o grupos de especies presentes en la captura accesoria serían las siguientes:

- *Macrourus* spp.
- *Antimora* rostrata
- Channichthyidae
- *Muraenolepis* sp.
- Notothenidae
- *Pogonophryne* spp.
- Rajiformes

Dado el nivel de pesca propuesto, no se espera una incidencia negativa en las poblaciones de estas especies.

5. CAPACIDAD DE INVESTIGACIÓN

La planificación, seguimiento y análisis de la información recogida se llevará a cabo desde el Centro Oceanográfico de Canarias del Instituto Español de Oceanografía (IEO). Los investigadores encargados de estas tareas serán: Roberto Sarralde Vizuet (representante del IEO en el WG-FSA) y Luis J. López Abellán (representante del IEO en el SC de la CCRVMA).

Las tareas científicas abordo las realizarán los observadores científicos acreditados para

las pesquerías exploratorias de las Subáreas 88.1 y 88.2, de los años correspondientes.

No existe la posibilidad de invitar científicos de otros estados miembros, ya que no estaría previsto que el buque entrara en puerto antes de proceder a plan de investigación.

El buque propuesto y los posibles observadores científicos tienen larga experiencia en los trabajos de la CCRVMA en este tipo de pesquerías.

6. INFORMES A SER EXAMINADOS Y REVISADOS

Dado que la propuesta de investigación tiene un carácter secuencial y plurianual, se informaría anualmente al WG-FSA de los progresos en la actividad y de los posibles resultados parciales obtenidos en el transcurso de estas actividades anuales. Las posibles modificaciones en el plan de trabajo, en función de la experiencia adquirida, se plantearían en la reunión anual del WG-FSA,

La ejecución de este plan de investigación estaría sujeta a la operatividad del buque en cada momento.

7. REFERENCIAS

Agnew, D.J. and J. Pearce. 2004. Estimating toothfish biomass in Subarea 48.3 using local depletions. Document *WG-FSA-SAM-04/18*. CCAMLR, Hobart, Australia.

Agnew, D.J., C. Edwards, R. Hillary, R. Mitchell and L.J. López Abellán. 2009. Status of the coastal stocks of *Dissostichus* spp. in East Antarctica (Divisions 58.4.1 and 58.4.2). *CCAMLR Science*, 16: 71

DeLury, D.B. 1947. On the estimation of biological populations. *Biometrics*, 3: 145–167.

Leslie, P.H. and D.H.S. Davis. 1939. An attempt to determine the absolute number of rats on a given area. *J. Anim. Ecol.*, 8: 94–113.

McKinlay, J.P., D.C. Welsford, A.J. Constable and G.B. Nowara. 2008. An assessment of the exploratory fishery for *Dissostichus* spp. on BANZARE Bank (CCAMLR Division 58.4.3b) based on finescale catch and effort data. *CCAMLR Science*, 15:55–78.

Parkes, G., C.A. Moreno, G. Pilling and Z. Young. 1996. Use of the Leslie stock depletion model for the assessment of local abundance of Patagonian toothfish (*Dissostichus eleginoides*). *CCAMLR Science*, 3: 55–77.

Smith, W. H. F., and D. T. Sandwell, Global seafloor topography from satellite altimetry and ship depth soundings, *Science*, v. 277, p. 1957-1962, 26 Sept., 1997

CCAMLR, 2011. IUU fishing activity during the 2010/11 fishing season. Document *WG-FSA-11/10*. CCAMLR, Hobart, Australia: 5 pp.

ANEXO II

Protocolo aplicado en la experiencia española de 2012/13 a partir de la propuesta española y de las recomendaciones del WG-FSA y SC-CAMLR

La experiencia en una zona concreta se iniciará cuando se obtenga una CPUE de 0.3 kg/anuelo o superior, resultante de la media de 3 a 5 lances cortos realizados en una zona muy localizada. Nunca se basará en los datos de un solo lance. Esta media deberá tener un Coeficiente de Variación (CV) no muy superior al 30%.

$$CV = \frac{\text{Desviación típica}}{\text{Media}} \times 100$$

Por lo tanto, los estadísticos (se adjuntó hoja de cálculo para utilización en el barco) que se utilizarán son:

- Para los lances cortos iniciales un CV del 30%.
- Para la determinación del final de la experiencia de agotamiento en una zona concreta (10 mn), un nivel de significación de la pendiente negativa de 0.05 ($p < 0.05$). El número mínimo de lances por círculo será de 10 lances.

En función de cómo se desarrolle la experiencia de investigación se podría reajustar el nivel de estos estadísticos. Por ese motivo, será necesario tener en tierra los datos en tiempo real de cada uno de los lances (identificador del círculo de 10 mn, nº de lance, captura en kg y esfuerzo en nº de anzuelos).

Hay que tener muy presente que en esta zona se puede dar que convivan ambas especies de *Dissostichus*.

Con respecto a los EMV, en la UIPE 58.4.1 existen dos zonas protegidas con un círculo de 10 mn de radio (color rojo), por la presencia de EMV, al que por precaución se le ha añadido una zona de amortiguación de 1 milla náutica (color naranja) (Figura 1).

En todas las pescas hay que extremar el protocolo de encuentro de EMV y mucho más en las zonas próximas a los EMV existentes.

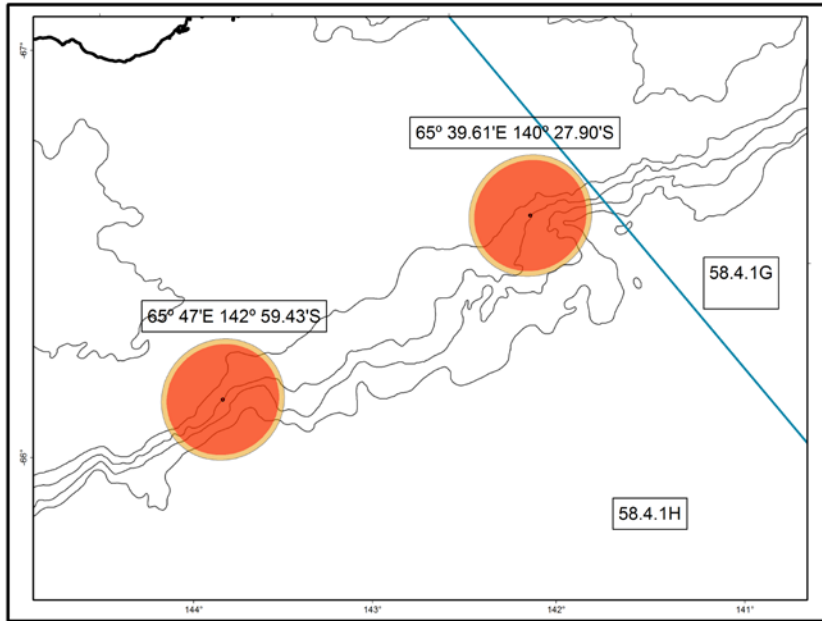


Figura 1.- EMV protegidos. 10 millas náuticas (color rojo) de la zona de exclusión CCAMLR más 1 milla (color naranja) de zona de amortiguamiento autoimpuesta. En total 11 millas de protección.

En la figura 2 se presenta la UIPE 58.4.1H, en que se observan las zonas protegidas (en naranja) y 6 círculos de 10 mn de radio que representan un ejemplo del procedimiento a seguir en la elección del lugar en el realizar la experiencia de agotamiento local.

En la figura 2 se puede observar el círculo 1, con los 3-5 lances cortos, en el que la CPUE no permite iniciar el agotamiento, el barco se desplaza 10 millas (círculo2) para realizar 3-5 lances cortos y vuelve a ser negativo el resultado. En el círculo 3 si que se obtiene una CPUE correcta y se inicia la experiencia de agotamiento hasta que la pendiente negativa sea estadísticamente significativa ($\alpha=0.05$, $p<0.05$), se adjunta hoja Excel para el cálculo). Al final, el círculo 3 debe contener todos los lances realizados en éste, cubriendo toda la zona de distribución de la especie en el interior del mismo. Una vez finalizado el agotamiento, el barco se desplazaría 20 mn iniciando una nueva búsqueda con los lances cortos, que según se representa en la figura son exitosos en 4 y 5.

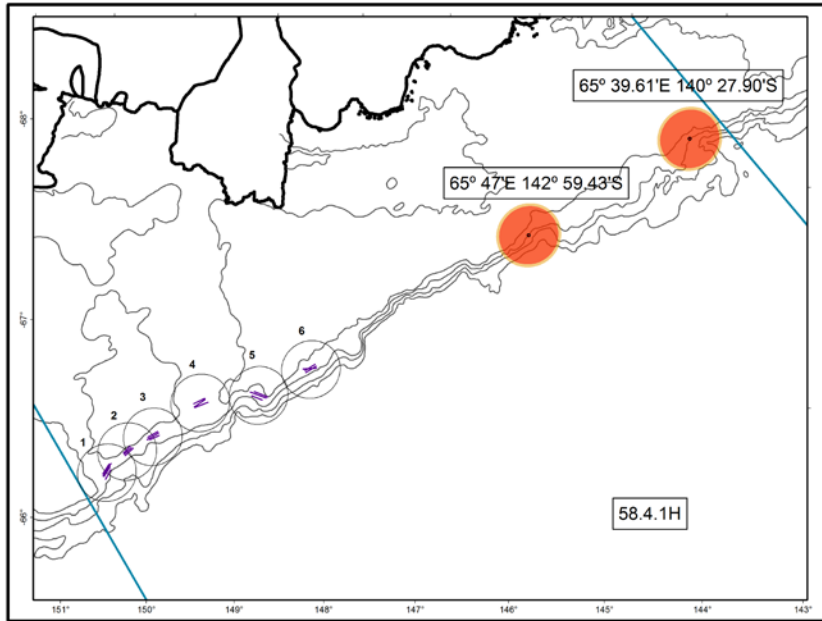


Figura 2.- Ejemplo teórico del procedimiento a seguir al inicio. Los círculos naranjas representan las zonas excluidas por presencia de EMV.