

Nova Imaxe Corporativa

Constitución do Consello Galego de Estatística

Reunións e Acordos da Asociación:

- Resumo dos acordos da Asemblea Xeral

- Resumo dos acordos dos Consellos Executivos

Anuncios de Congresos, Cursos e Seminarios

Predicción de Niveles de Inmisión en la Central Térmica de As Pontes

Novas da Sociedade
Altas e Baixas de membros na Sociedade
Publicacións de próxima aparición

Visitas de Investigadores
Cuotas para o ano 1996



SGAPEIO

Sociedade Galega para a Promoción da Estatística e da Investigación de Operacións

Facultade de Matemáticas
15706 Santiago de Compostela

Nova Imaxe Corporativa

Xa nos inicios da Sociedade Galega para a Promoción da Estatística e da Investigación de Operacións (SGAPEIO) xurdiran algunhas dificultades acerca da súa denominación: a necesidade de acomodar unha serie de termos relativos os seus obxectivos e ámbito de actuación facía difícil acadar un nome curto ou unhas siglas coas que identificala. De maneira que dende a reunión fundacional da SGAPEIO, primeiro os membros da Comisión Xestora inicial e con posterioridade os do Consello Executivo, tivemos a intención de resolverlo problema da imaxe corporativa da Sociedade.

Nunha primeira tentativa, fíxose unha especie de concurso de ideas entre os membros da SGAPEIO, como resultas do cal se elixiu o nome INFORMEST para o Boletín da Sociedade, coa esperanza de que se presentara algunha idea adaptable para a SGAPEIO, pero sin acadar o resultado apetecido.

Así que, o seguinte paso, foi contactar con empresas e profesionais ós que poder facer o encargo do deseño da imaxe corporativa da SGAPEIO, téndose decidido contratar coa empresa de imaxe, marketing e comunicación TORNÉ ASOCIADOS o deseño do logotipo e mais as siglas que utilizaría a Sociedade.

A marca de identidade (símbolo, cores e tipografía) adoptada en referencia á Sociedade foi elixida, entre outros criterios, tratando de reflexar os atributos asociados á SGAPEIO e ós servizos que ésta oferta, extraídos das opinións manifestadas por un grupo de persoas consultadas en distintas empresas e institucións:

En xeral, a SGAPEIO é pouco coñecida no ámbito empresarial e institucional, téndose detectado unha importante confusión acerca do que representan a Estatística e a Investigación de Operacións, a menudo asociadas con números e cifras ou coa toma de datos. Nembargante, recoñecía-se entre as persoas consultadas a valía destas disciplinas na toma de decisións, aínda que tamén manifestaran a existencia de dificultades para acceder a profesionais da Estatística e da Investigación de Operacións, así como a desconfianza e falla de entendemento con estes polo descoñecemento da linguaxe e das técnicas empregadas nestas disciplinas.

A adopción das siglas SGAPEIO resulta da inclusión da A para facilita-la pronunciación das siglas SGPEIO que viñamos utilizando normalmente e que xa eran bastante coñecidas, o que desaconsellaba abandonar esta nomenclatura.

Por último, téñense deseñado distintas aplicacións da marca de identidade para a papelaría da Sociedade (cartas, sobres, tarxetas, pegatinas...). Asimesmo, no futuro, as publicacións da SGAPEIO (Estutututos e Boletín) incorporarán un novo deseño acorde coa nova imaxe.

Constitución do

Consello Galego de Estatística

En Decembro de 1995 constituíu-se o Consello Galego de Estatística (CGE). Este órgano, presidido polo Conselleiro de Economía e Facenda da Xunta de Galicia, ten por obxecto apoiar ao Instituto Galego de Estatística en todas as súas funcións e, en particular, na de pór en marcha os plans de estatística de Galicia. O CGE, renova-se cada catro anos, está constituído polos altos cargos na Administración Autonómica,

representantes das Cámaras de Comercio, representantes empresariais e sindicais, representantes das organizacións profesionais de agricultores e Administración Local e representantes dos profesionais da Estatística. Entre estes últimos, un deles será o Presidente da SGAPEIO. Así pois, a nosa Sociedade terá presenza na máis alta instancia consultiva da Estatística na Administración Galega

Reunións e

Acordos da Asociación

RESUMO DOS ACORDOS DA ASEMBLEA XERAL

Coincidindo coa celebración do Segundo Congreso Galego de Estatística e Investigación de Operacións, tivo lugar o pasado 10 de Novembro de 1995 no Centro Cultural Caixa Vigo (Vigo) unha reunión da Asemblea Xeral da SGPEIO, na que, ademais da actividade desenvolvida pola Sociedade no último ano, se trataron, entre outros, os seguintes asuntos:

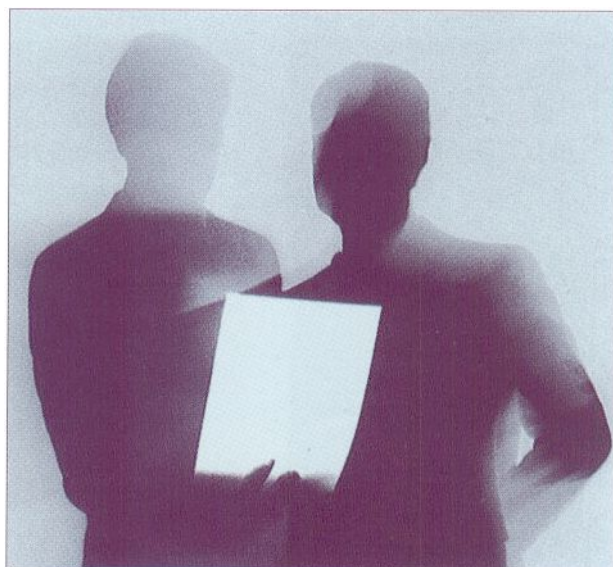
Informouse do cambio na dirección de INFORMEST, pasando a ser novo director do boletín informativo da SGPEIO D. José Vicente Novegil Souto, do encargo á empresa de marketing e publicidade TORNÉ ASOCIADOS do deseño da imaxe corporativa da SGPEIO e da formulación de propostas de cambios estatutarios que se someterían á aprobación da seguinte Asemblea Xeral que se celebrará en Pontevedra en Novembro de 1996. Informouse tamén do encargo ó Departamento de Estatística e Investigación de Operacións da Universidade de Santiago da organización do Terceiro Congreso Galego de Estatística e Investigación de Operacións, que se celebrará en Lugo en Novembro de 1997.

Asimesmo, aprobáronse nesta reunión o balance económico do ano 1995 e mais o presuposto para o ano 1996 da SGPEIO e acordouse que a Sociedade promova a organización de distintos cursos ou seminarios de interese para os seus membros.

RESUMO DOS ACORDOS DOS CONSELLOS EXECUTIVOS

Reunión do 22 de Decembro de 1995

Dos temas tratados nesta reunión destacan o deseño da imaxe corporativa da Sociedade e mais a organización de cursos pola Sociedade. No relacionado co deseño da imaxe corporativa da Sociedade, acordouse aproba-lo deseño realizado pola empresa TORNÉ ASOCIADOS, autorizando ós membros da comisión



encargada deste asunto para que discutan as modificacións e adaptacións que consideren necesarias. Asimesmo, o deseño aprobado inclúe a adopción das siglas SGAPEIO para a denominación da Sociedade Galega para a Promoción da Estatística e da Investigación de Operacións.

No referente á organización de cursos pola Sociedade, acordouse remitir ós membros da SGAPEIO (coa excepción dos profesores de Universidade) un formulario co propósito de acadar información de interese para a organización dos cursos.

Reunión do 10 de Febreiro de 1996

Nesta reunión, na que tamén participaron os membros do Consello Asesor da SGAPEIO, fíxose un balance da actividade da Sociedade ó longo do pasado ano e comentáronse posibles actuacións a realizar.

Asimesmo, presentouse un informe das respostas ós formularios relacionados coa organización de cursos pola SGAPEIO, acordándose organizar un primeiro curso sobre mostraxe no próximo mes de Xullo en Santiago de Compostela.

Anuncios de Congresos, Cursos e Seminarios

IBC'96: 18th International Biometric Conference

Do 1 ó 5 de Xullo de 1996 en Amsterdam (Holanda)

CESA' 96. Computational Engineering in Systems Applications

Do 9 ó 12 de Xullo de 1996 en Lille (Francia)

International Conference on Applied Statistics in Business and Economics

Do 25 ó 31 de Agosto de 1996 en Moscova (Rusia)

COMPSTAT' 96. XII Symposium on Computational Statistics

Do 26 ó 30 de Agosto de 1996 en Barcelona

II Congreso Español de Ciencia Política e da Administración

Políticas da Universidade de Santiago o II Congreso Español de Ciencia Política e da Administración organizado pola Asociación Española de Ciencia Política e da Administración. No devandito Congreso presentou-se, dentro do grupo de traballo: "La perspectiva de la public choice en el análisis de la actuación de los agentes públicos", a comunicación: Juegos Cooperativos e Ciencia Política.

II Congreso Galego de Estatística e Investigación de Operacións

A Sociedade Galega para a Promoción da Estatística e da



Investigación de Operacións e o Departamento de Estatística e I. O. da Universidade de Vigo, en colaboración coas Universidades de Santiago e A Coruña, organizaron o II Congreso Galego de Estatística e Investigación de Operacións. O Congreso tivo lugar en Vigo, nas instalacións do Centro Cultural Caixavigo, os días 9, 10 e 11 de Novembro de 1995.

Do 18 ao 20 de abril, celebrou-se na Facultade de Ciencias

Con este congreso pretendía-se, entre outros obxectivos, coñecer o grao de aplicación dos métodos estatísticos e de investigación operativa nos diversos campos, polo que se motivou a participación daquelas persoas que utilizan estas técnicas en calquera nivel. Tratábase de promover o intercambio de experiencias e ideas para facilitar a utilización das técnicas mais axeitadas a cada problema.

O Comité organizador acordou solicitar a participación, como conferenciantes, a diversos especialistas a nivel internacional. Así mesmo, tiveron lugar mesas redondas adicadas a diversas Aplicacións da Estatística e a Investigación de Operacións:

a) sobre temas biomédicos (coronobiología, aplicacións a investi-

gación médica, investigacións agrícolas, pesqueiras, ...);

b) no mundo da Empresa (Control da Cualidade, Xeoestatística, Planificación de recursos, ...)

c) sobre temas socio-económicos (Teoría de xogos, Econometría, Estatística oficial, ...).

International Workshop on Game Theory and Politics & Spanish Meeting on Game Theory

Do 2 ó 5 de Xullo de 1996 en Santiago de Compostela

Para máis información poñer-se en contacto con Ignacio García Jurado na Universidade de Santiago de Compostela

Curso de Aspectos básicos da mostraxe

O curso celebrará-se na Facultade de Matemáticas da Universidade de Santiago durante as datas do 10 ao 12. Esta información xa a tendes recibido todos os membros da SGAPEIO pero debido á grande cantidade de solicitudes recibidas prevése por parte da organización desdoblar a celebración do mesmo; por elo pode ser de interese que vos poñades en contacto con José Manuel Prada Sánchez na Universidade de Santiago de Compostela por se fora o caso

Predicción de niveles de Inmisión en la Central Térmica de As Pontes

INTRODUCCIÓN

José Manuel Prada Sánchez

Como consecuencia de la combustión del carbón se libera SO_2 . Debido al carácter nocivo de este gas, los valores de su concentración en el suelo (inmisión) en las proximidades de centros potencialmente contaminantes —por ejemplo, centrales térmicas— están sujetos a control legal, para evitar que esta variable supere ciertos niveles críticos. Prever que dichos niveles van a superarse con antelación suficiente, de modo que se puedan adoptar medidas para evitarlo, es un problema importante de evidente interés medioambiental.

El propósito de esta contribución al Boletín de nuestra Sociedad es describir brevemente en términos asequibles (evitando tecnicismos) el sistema de predicción de niveles de inmisión que se utiliza en la Central Térmica de As Pontes, desarrollado durante los últimos años por los profesores Cao Abad, R. (Dpto. de Matemáticas, Facultad de Informática), Febrero Bande, M., García Jurado, I., González Manteiga, W. y Prada Sánchez, J.M. (Dpto. de Estadística e Investigación Operativa, Facultad de Matemáticas), y el becario de investigación Cotos Yáñez, T., en

colaboración con personal técnico del Laboratorio de la misma. En las inmediaciones de la Central, distribuidas en un radio de quince kilómetros, se encuentran diecisiete estaciones de muestreo provistas de analizadores automáticos, que registran y transmiten al Laboratorio cada diez segundos datos de inmisión. Cada cinco minutos estos datos son promediados; tales promedios, promediados a su vez durante periodos de dos horas proporcionan medias bihorarias, que se calculan también cada cinco minutos. Pues bien, estas medias bihorarias constituyen la cuantificación de la variable inmisión, que en base a las especificaciones legales vigentes no puede superar el valor de $700 \mu\text{g} / \text{m}^3\text{N}$ (microgramos por metro cúbico en condiciones normales de presión y temperatura). Por otra parte, con los recursos existentes en la Central, el tiempo estimado de intervención para reducir carga o cambiar el tipo de carbón (posibles medidas a adoptar para reducir la emisión y en consecuencia la inmisión) es aproximadamente de media hora. Por ello, el objetivo concreto que nos planteamos fue la predicción simultánea a media hora, cada cinco minutos, de la citada media bihoraria en las diecisiete estaciones de muestreo. Una característica importante, por lo tanto, de cualquier sistema de predicción que se diseñara es que tendría

que estar condicionado desde el punto de vista práctico por su rapidez computacional. Además, el sistema tendría que ser capaz de reflejar la principal peculiaridad de la variable objeto de estudio: repentinas subidas de sus valores tras periodos de estabilidad (valores cero) de duración aleatoria.

EL MODELO

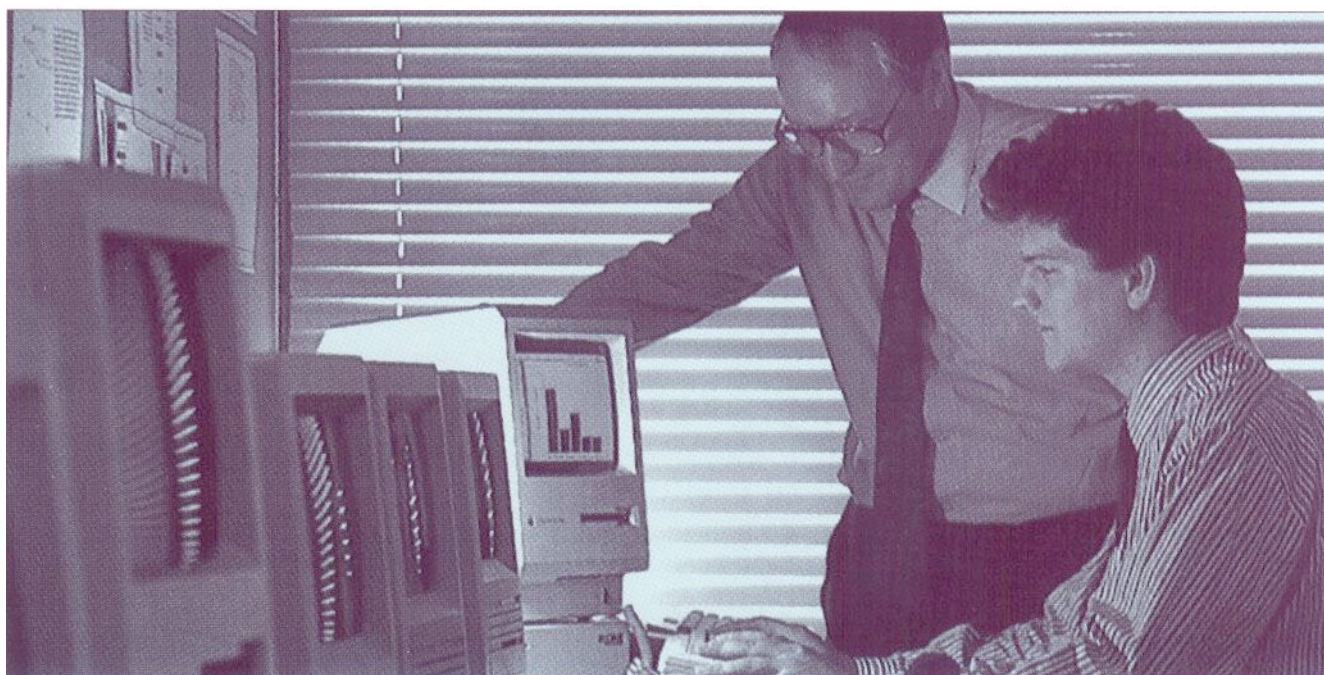
En base a un análisis de influencia previo, realizado sobre datos históricos mediante correlaciones lineales y regresión *stepwise*, entre las medias bihorarias de inmisión a media hora y posibles covariables de interés, nos decidimos por un modelo de predicción autoexplicativo al observar que era la propia media bihoraria de inmisión actual la covariable más influyente en la inmisión a media hora.

Fijado el carácter autoexplicativo del modelo y por lo tanto el contexto de las series temporales unidimensionales para realizar nuestro estudio de predicción, la metodología Box-Jenkins (adaptada para funcionar automáticamente) resultó ineficaz en la práctica para predecir a media hora (predicciones negativas y/o falta de predicción) debido a la poca información sobre el pasado que contenían las 72 observaciones de la serie temporal de trabajo o serie activa. Con una serie de trabajo mayor, no sería posible computacionalmente realizar en cinco minutos todo el proceso de identificación del modelo, estimación de sus parámetros, diagnóstico de adecuación y predicción correspondiente. Además, no habría ninguna garantía de que dicha información aumentara al

aumentar la longitud de la serie debido a la existencia de periodos no informativos de duración aleatoria (días o incluso semanas) como se indicó antes. La fuerte dependencia del carácter temporal de la serie en esta metodología impide, por otro lado, la exclusión de tales periodos.

Ante la ineficacia de la modelización ARIMA (de carácter paramétrico) para resolver el problema, nos planteamos construir un modelo de predicción a seis instantes (seis periodos de cinco minutos) que, sin olvidar el presente, tuviera en cuenta el efecto del pasado, sin por ello añadir complejidad computacional al proceso. A tal fin diseñamos un mecanismo más general (basado en un modelo semiparamétrico) que utiliza selectivamente información del pasado para predecir el futuro.

Tal mecanismo utiliza dos fuentes de información. En primer lugar, considera una matriz conteniendo datos históricos de inmisión, formada por un número grande de vectores de la forma $(X_{t,p-1}, \dots, X_{t,1}, X_{t,0}, X_{t,5})$, que informan de la estructura de la predicción en el pasado: constan de una componente regresora o explicativa, $(X_{t,p-1}, \dots, X_{t,1}, X_{t,0})$, y una componente respuesta, $X_{t,5}$ (los periodos no informativos no son tenidos en cuenta ahora en este planteamiento de regresión). Estos vectores se almacenan por estratos en la matriz de acuerdo con el valor de su componente respuesta, de modo que ésta constituya una muestra representativa de la distribución de la media bihoraria de inmisión en el pasado (para ello se hizo una estimación previa de su correspondiente distribución). Esta matriz histórica se actualiza dinámicamente de modo



selectivo, de manera que cada vez que se observa un nuevo vector de esa forma se incluye en su correspondiente estrato, provocando la salida del más antiguo del mismo. La segunda fuente de información son las 72 últimas observaciones de la serie o serie activa.

Entendiendo que los valores X_t , observados cada cinco minutos vienen determinados por dos efectos, uno histórico debido al pasado remoto (tendencia de la predicción) que estimaremos con la matriz histórica, y otro histórico reciente, dependiente de los últimos valores de la serie, que estimaremos con la serie activa, propusimos el siguiente modelo de predicción a seis instantes:

$$X_{t+6} = \varphi(X_{t-p+1}, \dots, X_{t-1}, X_t) + W_{t+6}$$

dond $\{W_{t+6}\}$ sigue un modelo ARMA independiente de $(X_{t-1}, \dots, X_t, x)$, y φ es la función de autorregresión

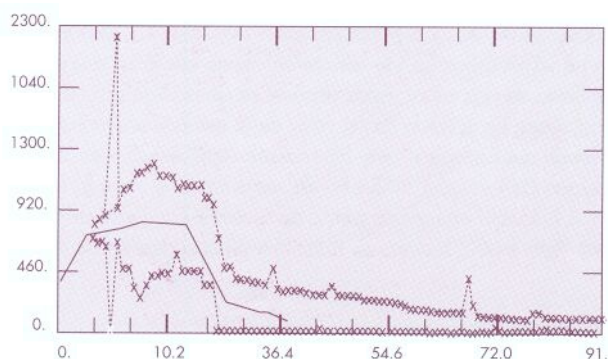


Figura 1. Predicción puntual con el modelo semiparamétrico.

$$\varphi(X_{t-p+1}, \dots, X_t) = E\{X_{t+6} / (X_{t-p+1}, \dots, X_{t-1}, X_t) = (X_{t-p+1}, \dots, X_t)\}.$$

En la práctica, para construir la predicción en base al modelo propuesto hay que proceder en dos etapas.

En primer lugar estimar (tendencia de la predicción) sobre la parte regresora correspondiente a las observaciones de la serie activa en base a la matriz histórica (hemos utilizado el estimador no paramétrico de Nadaraya-Watson). A continuación, considerar los residuos correspondientes a esa estimación (la serie activa es observable) y construir la predicción Box-Jenkins en base a esa serie residual. Finalmente, añadiendo a esta predicción paramétrica la estimación de φ sobre la parte regresora de la observación actual, obtendremos la predicción proporcionada por nuestro modelo. Hemos probado la consistencia de la estimación del modelo en los términos anteriores (Technometrics, 1995).

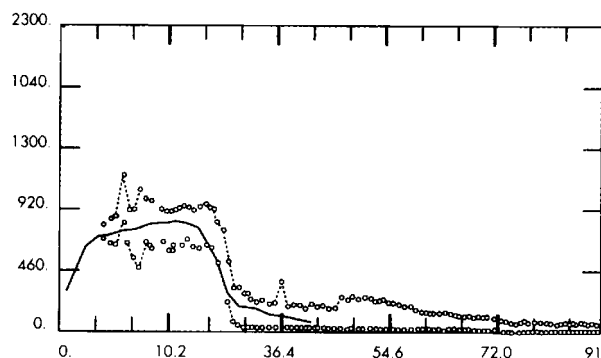


Figura 2. Intervalos de predicción Box-Jenkins con el modelo semiparamétrico.

RESULTADOS

A modo ilustrativo mostramos a continuación el resultado de aplicar nuestro modelo (con $p=2$) durante un episodio de contaminación (situación real con valores de inmisión por encima de $300 \mu\text{g} / \text{m}^3\text{N}$). La Figura 1 muestra la predicción a media hora usando el modelo propuesto (trazo discontinuo) y la serie observada (trazo continuo) durante el período de tiempo considerado. La Figura 2 muestra los intervalos de confianza del 95% contruidos con nuestro modelo, al añadir al intervalo Box-Jenkins relativo a la citada serie residual la tendencia no paramétrica de predicción, y también la serie observada. Finalmente, la Figura 3 presenta los intervalos de confianza análogos pero obtenidos al añadir ahora la tendencia no paramétrica de predicción a los correspondientes cuantiles de la distribución bootstrap de la predicción a media hora, estimada a partir de la serie residual (intervalos como se ve claramente más cortos).

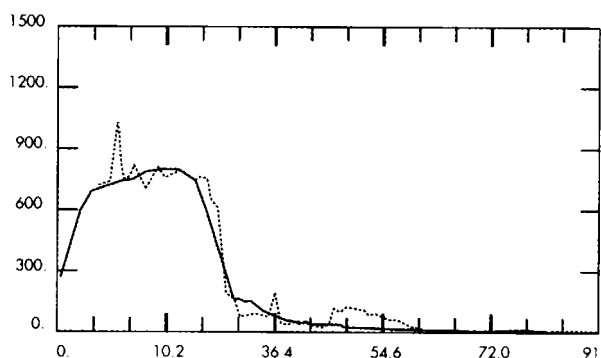


Figura 3. Intervalos de predicción Bootstrap con el modelo semiparamétrico.

Novas da Sociedade

Altas de membros na Sociedade

Desde Novembro de 1995 admitiuse como membros individuais da SGAPEIO a

Dña. Ana Belén Abeledo Santos
Dña. Nuria Aguilar Vázquez
Dña. Noelia Barreiro Alonso
Dña. Patricia Barrientos Fernández
D. Francisco Calo Piñeiro
D. Antonio M^o Campos Gerpe
Dña. Josefa Calvo Cabarcos
D. José Alfredo Carballo Rey
Dña. Rosa María Díaz Doutón
D. José David Díaz Vázquez
Dña. María Dolores Fernández García
Dña. Mónica Fernández López
Dña. Mónica Fernández Loureiro
Dña. Cristina García Gando
Dña. Sabela García Pardo
Dña. María Cristina González Fidalgo
Dña. María del Carmen Hernando Mansilla
D. José Manuel Iglésias Domínguez
Dña. María Esther López Vizcaíno
Dña. Sonia Lorenzo Carragal
Dña. María Isabel Martínez Silva
Dña. Laura Marzoa Tarrío
Dña. Ana María Medina Méndez
Dña. María Méndez González
Dña. María Belén Morón Ríos
Dña. Laura Pombo García
Dña. Ana Beatriz Quintela Rendo
Dña. Susana Roca Rodríguez
D. Patricio Sánchez Fernández
Dña. María Cristina Seone López
Dña. María Jesusa Serrano Regueiro
Dña. María del Pilar Sexto Alende
Dña. María Villar Nieto
D. Fernando Zotes Flores

Baixas de membros na Sociedade

Desde Novembro de 1995 solicitaron a baixa como membros individuais da

SGAPEIO

Dña. Rosa María Casals Varela
Dña. Cristina del Campo Campos
D. Patricio Sánchez Fernández

PUBLICACIÓNS DO INSTITUTO GALEGO DE ESTATÍSTICA

Últimas publicacións

- Enquisa de Poboación Activa. 1^o trimestre 1995.
- Prezos e Índices de Prezos Agrarios. Leite. Xuño 1994.
- Boletín de Series Estatísticas de Galicia. Indicadores socioeconómicos de conxuntura. 4^o trimestre 1994 (PVP. 1.000).
- Enquisa Mensual de Ocupación Hoteleira de Galicia. Xullo 1995.
- Nacementos. 1993.
- Contas das Administracións Públicas Galegas. 1991.
- Clasificación Nacional de Actividades

Económicas. CNAE 93. Tomo II

Notas explicativa (Traducción).
- Contabilidade Rexional de Galicia. 1991.
Estatística de Comercio Exterior. 1993.
Galicia (PVP. 2.500).

Publicacións de próxima aparición

- Enquisa de Poboación Activa. 2^o trimestre 1995.
- Enquisa Mensual de Ocupación Hoteleira de Galicia. Agosto 1995.
- Enquisa de Explotacións de Vacún 1992, 1993.
- Galicia en cifras. Anuario 1994 (PVP. 3.000).
- Estatísticas do Mercado de Traballo. Anuario 1994 (PVP. 3.000).
- Movementos migratorios en Galicia 1993. Datos municipais e provinciais.
- Prezos e índices de Prezos Agrarios. Leite. Agosto 1995.



Visitas de Investigadores

O Profesor Phillipe Vieu, da Universidade Paul Sabatier de Toulouse (Francia), permaneceu do día 9 ao 22 de xuño en Galicia. Este profesor estivo en Compostela (do 9 ao 15 de xuño) onde pronunciou unha conferencia para se trasladar despois á Universidade da Coruña, pronunciando unha conferencia na Facultade de Ciencias Económicas o luns 17 sobre "Técnicas non Paramétricas para series de tempo" e outra na Escola de Informática o martes 18 sobre "Regresion e Predicción non paramétrica en situacións multidimensionais".

Asimesmo o Profesor Normbert Henze da Universidade de Karlsruhe (Alemania) realizará unha visita ás Universidades de Santiago e Coruña coincidindo coa semana do 10 ao 14 xuño. A conferencia que pronunciará na Coruña terá lugar o xoves día 13 de xuño.



Cuotas para o ano 1996

Recórdase ós membros da SGAPEIO, que non teñan solicitado a domiciliación do pago, que o prazo para o ingreso do importe da cota correspondente o ano 1996 (2.000 pesetas para os estudantes e 5.000 pesetas para os restantes membros individuais) permanece aberto ó longo de todo o ano, debendo facer efectivo o ingreso de dito importe mediante talón bancario a nome da Sociedade Galega para

a Promoción da Estatística e da Investigación de Operacións ou ben mediante transferencia (ingreso) á conta número 2091-0387-42-3040000678 que a SGAPEIO ten aberta na oficina de Caixa Galicia sita no Campus Universitario Sur da Universidade de Santiago.

Director: José Vicente Novegil Souto.

Domicilio Social: Departamento de Estatística e Investigación Operativa. Facultade de Matemáticas. Campus Universitario Sur. 15771 Santiago de Compostela.