

# REFRACTÓMETRO ABBE ABBE REFRACTOMETER

**Zuzi**

**Modelo / Model 315**



Este manual es parte inseparable del aparato por lo que debe estar disponible a todos los usuarios del equipo. Le recomendamos leer atentamente el presente manual y seguir rigurosamente los procedimientos de uso para obtener las máximas prestaciones y una mayor duración del mismo.

*This manual should be available for all users of these equipments. To get the best results and a higher duration of this equipment it is advisable to read carefully this manual and follow the processes of use.*



Gracias por haber adquirido este equipo. Deseamos sinceramente que disfrute del Refractómetro Zuzi modelo 315, le recomendamos que cuide el equipo conforme a lo expuesto en este manual.

Zuzi desarrolla sus productos haciendo hincapié en la ergonomía y seguridad del usuario. El uso incorrecto o indebido del equipo, puede dar lugar a accidentes y descargas eléctricas, cortocircuitos, fuegos, lesiones, lea el punto de mantenimiento, donde se recogen aspectos de seguridad.

La calidad de los materiales empleados en la fabricación y el correcto proceder permitirá disfrutar del equipo por muchos años.

**LEA DETALLADAMENTE ESTE MANUAL DE INSTRUCCIONES ANTES DE OPERAR CON ESTE EQUIPO CON EL FIN DE OBTENER LAS MÁXIMAS PRESTACIONES Y UNA MAYOR DURACIÓN DEL MISMO.**

Tenga especialmente presente lo siguiente:

- ◆ Este manual es parte inseparable del aparato por lo que debe estar disponible a todos los usuarios del equipo.
- ◆ Debe manipularse siempre con cuidado evitando los movimientos bruscos, golpes, caídas de objetos pesados, manipulación de objetos punzantes.
- ◆ Nunca desmonte el equipo usted mismo, además de perder la garantía podría producir funcionamiento deficiente de todo el conjunto, así como daño a las personas.
- ◆ Para prevenir fuego o descargas eléctricas, evite los ambientes excesivamente húmedos.
- ◆ Cualquier duda puede ser aclarada por su distribuidor: instalación, puesta en marcha, funcionamiento. También puede mandarnos sus dudas o sugerencias a la siguiente dirección de correo Servicio Técnico Zuzi: asistencia@auxilab.es.
- ◆ El fabricante se reserva los derechos a posibles modificaciones y mejoras sobre este manual y equipo.
- ◆ No olvide rellenar y enviar su certificado de garantía en los 15 días siguientes a la compra del refractómetro para disponer de un periodo de garantía de un año.

**¡ATENCIÓN!**

**NO SE ADMITIRÁ NINGUNA MÁQUINA PARA REPARAR QUE NO ESTÉ DEBIDAMENTE LIMPIA Y DESINFECTADA.**

**INDICE DE IDIOMAS**

Castellano .....	1-10
Inglés .....	11-19

**INDICE DE CONTENIDOS**

1. APLICACIONES DEL INSTRUMENTO .....	3
2. DESCRIPCIÓN .....	3
3. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS .....	4
4. INSTALACIÓN / PUESTA EN MARCHA .....	4
5. MANTENIMIENTO Y LIMPIEZA .....	7
ANEXO I: TABLA CORRECCIÓN INDICE DE REFRACCION CON LA Tª.....	8
ANEXO II: FUNDAMENTOS TEÓRICOS .....	9
ANEXO III: CERTIFICADO CE .....	10

**ANNEXE III: CE CERTIFICATE**



**AUXILAB S.L.**



**CE DECLARATION OF CONFORMITY**  
**ZUZI REFRACTOMETER SERIES 315 of AUXILAB, S.L. for the Directive of Machines (89/392/CEE modified) and the regulations adopted for their transposition**

NAME OF THE MANUFACTURER/IMPORTER:  
**AUXILAB, S.L.**

ADDRESS: **Polígono Morea Norte, 8  
 31191 Beriáin (Navarra)**

WE STATE THAT:  
**ZUZI REFRACTOMETER SERIES 315  
 MODELS 50315010 AND 50315000**

Are designed and manufactured according to:

- ◆ Directive 89/392/CEE, including the modifications and the national regulations that transpose them.
  - ◆ Directive 73/23/CEE modified over the electric security
  - ◆ Directive 89/336/CEE modified over the electromagnetic compatibility
- And that the following harmonized rules have been applied (or part of them):

UNE 292-1, UNE 292-2, UNE 292-2/A1, UNE 614-1, UNE 953, UNE 294, UNE 894-1, UNE 894-2, UNE 60204, UNE 61010-1.

BERIAIN 23rd June 2004

Signed by: ALFONSO AINCIBURU SANZ  
 DIRECTOR/MANAGER

Polígono Morea Norte, 8 31191 Beriain (Navarra) - Spain. Tel. 948 310 513 Fax 948 312 071  
Internet: www.auxilab.es · Email: correo@auxilab.es



**ANNEXE II**

**Theoretical basis. Refractometry**

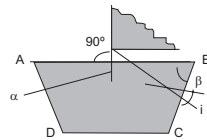
When a light ray gets to the boundary between different media, part of the light is reflected and part is refracted (it goes in the second medium), spreading the latter with an angle and speed different from the ones of the first medium. These two magnitudes can be distinguished by the refractive index, which is a characteristic value for each substance.

The refractive index is related to the mass, the charge and the number of particles of the substance through which the luminous radiation is transmitted. There are different types of refractometers, but most of them follow the same principle.

The first principle of a refractometer is agreement with the following Law of Refraction: being  $n_1$  and  $n_2$  the refractive indexes of the medium at both sides of the boundary between different media, where  $\alpha$ ' is the incident angle and  $\alpha''$  is the angle of refraction.

When a light ray goes from an optically dense medium to another medium optically lighter, the incident ray is narrower than the refraction angle. When we change the first so that the second rises  $90^\circ$ , the incident angle is called *critical angle*. The principle of this refractometer to set the refractive index is based on knowing the critical angle.

When the light ray passes over the surface  $AB$  from any angle (picture 4), its refraction angle is always bigger than  $i$ . If we observe the emerging beam through a telescope, the field of vision appears divided in two halves, one dark and another light. If we place the delimiting line of the two halves just in the middle we obtain the critical angle.  $ABCD$  is the refractive prism whose refractive index is  $n_2$ . Over the surface  $AB$  we place the substance to be measured (liquid or transparent solid) whose refractive index is  $n_1$ .



Picture 4

$$\text{Law of Refraction: } n_1 \times \text{sen} \alpha' = n_2 \times \text{sen} \alpha''$$

Thanks to the Law of Refraction we obtain the following equation:

$$\begin{aligned} n_1 \times \text{sen} 90^\circ &= n_2 \times \text{sen} \alpha \\ n_2 \times \text{sen} \beta &= \text{sen} i \\ \phi &= \alpha + \beta \\ \alpha &= \phi - \beta \end{aligned}$$

Transferring this to the first equation we obtain that:

$$\begin{aligned} n_1 &= n_2 \times \text{sen} (\alpha - \beta) = (\text{sen} \phi \times \text{cos} \beta - \text{cos} \phi \times \text{sen} \beta) \\ n_2^2 \times \text{sen}^2 \beta &= \text{sen}^2 i \\ n_2^2 \times (1 - \text{cos}^2 \beta) &= \text{sen}^2 i \\ n_2^2 - n_2^2 \times \text{cos}^2 \beta &= \text{sen}^2 i \end{aligned}$$

$$\text{cos} \beta = \sqrt{\frac{n_2^2 - \text{sen}^2 i}{n_2^2}}$$

$$n_1 = \text{sen} \phi \times \sqrt{n_2^2 - \text{sen}^2 i} - \text{cos} \phi - \text{sen} i$$

The refractive angle  $\phi$  and the refractive index  $n_2$  of the prism are known, so as we know the critical angle  $i$ , we can obtain the refractive index of the sample.

**1. APLICACIONES**

El Refractómetro se utiliza para medir índices de Refracción (nD) de líquidos que sean transparentes o translúcidos y de sólidos, siendo el uso más frecuente con líquidos transparentes.

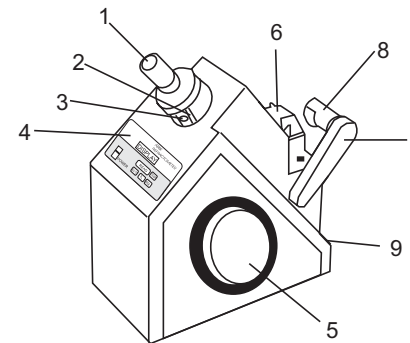
El Refractómetro Zuzi 315 dispone de circuito en su prisma para termostatar la muestra a la temperatura a la que deseamos trabajar. Consulte las tablas adjuntas para la corrección del índice de refracción con la temperatura.

El índice de refracción es una importante constante óptica en las sustancias, y pueden ser utilizadas para determinar el comportamiento óptico, pureza, concentración, dispersión, etc. Es posible calcular el porcentaje de azúcar contenido en disoluciones de sacarosa en un rango de 0 a 95 grados Brix, lo que se corresponde con un índice de refracción de 1.333 a 1.531.

Este equipo dispone de una amplia gama de aplicaciones prácticas, siendo una herramienta imprescindible en la industria petrolera, de aceites y grasas, pinturas, farmacéutica, alimentaria, cosmética, química, y azucarera, así como en universidades y centros de investigación y docencia.

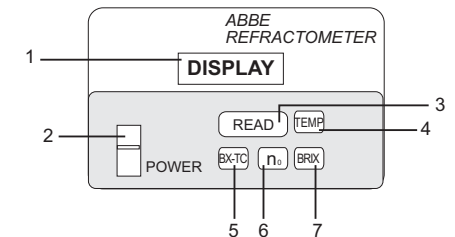
**2. DESCRIPCIÓN**

Figura 1 - Partes del refractómetro



- 1.1. Ocular.
- 1.2. Mando de corrección de la dispersión.
- 1.3. Tornillo de calibración.
- 1.4. Membrana y pantalla.
- 1.5. Mando de regulación.
- 1.6. Prismas termostetizables.
- 1.7. Iluminador articulado con lente condensadora.
- 1.8. Toma de corriente (base Schuko).
- 1.9. Salida RS 232.

Figura 2 - Teclado de membrana



- 2.1. Pantalla digital.
- 2.2. Power. Interruptor de encendido y apagado del equipo.
- 2.3. Read. Botón de lectura.
- 2.4. Temp. Muestra la temperatura.
- 2.5. BX-TC. Muestra la lectura en grados Brix con corrección de la temperatura.
- 2.6. nD. Muestra la lectura en índice de refracción.
- 2.7. BRIX. Muestra la lectura en grados Brix.

**3. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS**

<b>Rango de medida</b>	
Indice de Refracción	1'3000 a 1'7000
<sup>a</sup> Brix con corrección T <sup>a</sup>	0 a 95%
<sup>a</sup> Brix	0 a 95%
<b>Precisión de las medidas</b>	
Indice de Refracción	± 0'0002
Brix con corrección T <sup>a</sup>	± 0'1%
<sup>a</sup> Brix	± 0'1%
<b>Temperatura</b>	
Rango del display	0 a 50 °C
Corrección de Brix versus T <sup>a</sup>	15-45°C
<b>Medidas exteriores</b>	330 x 180 x 380 mm
<b>Peso</b>	10 Kg
<b>Suministro eléctrico</b>	220V±10% 50-60Hz
<b>Fusible</b>	250V 1A

Nota: RS232 parámetros: Baudios 2400, Datos 8, Stop 1. El control de flujo es hardware y sin paridad.

**4. INSTALACIÓN / PUESTA EN MARCHA****Inspección preliminar**

- ♦ Desembale el refractómetro, quite la protección de poliespan en la que viene encajada y retire el plástico que la envuelve, asegúrese que no presenta ningún daño debido al transporte. De ser así, comuníquelo inmediatamente a su suministrador.
- ♦ Guarde el embalaje, siempre se deben realizar las devoluciones en su embalaje original con todos los accesorios suministrados.
- ♦ Compruebe los accesorios que usted debe recibir junto al equipo:
  - Refractómetro
  - Los siguientes accesorios se adjuntan en estuche:
    - a) Pieza Test (1,51685).
    - b) Aceite de bromo naftaleno.
    - c) Dos lámparas 6,3V y 2,5W.
    - d) Destornillador.
    - e) Cable de red Schuko estándar.
    - f) Manual de uso.
    - g) Certificado de garantía.

**No aceptaremos ningún equipo en periodo de devolución sin que vengan en su embalaje original.**

**ANNEXE I**

Correction chart of the refractive index with the temperature of the distillate water

Temperature °	Refractive Index
10	1.33369
11	1.33364
12	1.33358
13	1.33352
14	1.33346
15	1.33339
16	1.33331
17	1.33324
18	1.33316
19	1.33307
20	1.33299
21	1.33290
22	1.33280
23	1.33271
24	1.33261
25	1.33250
26	1.33240
27	1.33229
28	1.33217
29	1.33206
30	1.33194
31	1.33182
32	1.33170
33	1.33157
34	1.33144
35	1.33131
36	1.33117
37	1.33104
38	1.33090
39	1.33075
40	1.33061



- ◆ Avoid spilling water on the control panel.
- ◆ During its functioning keep the equipment away from dangerous materials such as inflammable material or liquids.
- ◆ Do not put the refractometer near any warm supply (burners, blowlamp...), do not expose directly to the sun.
- ◆ If you find out that there is degradation of the cement that joins the inferior prism to the carcase, disconnect the equipment immediately from the net and get in touch with the ZuziTechnical Service.
- ◆ If you are not going to use the equipment during a long period of time please make sure that it is unplugged from the net.
- ◆ Never dismantle the different pieces of the refractometer to repair yourself, since it could produce a defective use of the whole equipment and a loss of the product's warranty. For the overhaul of the equipment please contact the Zuzi Technical Service.
- ◆ Fabricated under the European regulations.

## 5. MAINTENANCE AND CLEANING

*To get the best results and a higher duration of this equipment it is necessary to follow the following recommendations.*

*Note:* All the processes of use mentioned before will not have any value unless you keep a continued and careful maintenance.

- ◆ Please follow the processes of use of this manual
- ◆ This manual should be available for all users of this equipment
- ◆ Do always use original components and supplies. Other devices can be similar but they can damage the equipment.
- ◆ After every use the refraction prisms should be cleaned with a cloth that does not give off fluff, damped with water or with neutral products (water with soap without abrasives).
- ◆ Solid impurities should not exist in the liquid samples and the solid samples should have polished and plane faces to avoid scratching the prism.
- ◆ If the lamp gets blown, change it by taking off the condensed lateral lens and then putting the lens on again.
- ◆ When you are not going to use the refractometer for a long period keep it in its box with a desiccant substance (Silica Gel).
- ◆ Avoid damages and rubbing between the prisms for an optimum functioning of the refractometer; it can be damaged by samples that contain crystalline or big fragments.
- ◆ If there is any damage do not try to repair the equipment yourself, since it could produce a defective use of the whole equipment and a loss of the product's warranty. It can also cause damages to the electric system.
- ◆ For all your doubts please contact Zuzi's official Service.

### Cleaning

- ◆ For the cleaning of the different pieces of the equipment, we recommend the use of neutral products that do not contain abrasive agents, e.g. some drops of cleaning glass soap reducing it in water.
- ◆ Never pour the dissolution over the equipment, always damp a soft cloth in the soap and water.

### Instalación

- ◆ Antes de comenzar a utilizar el instrumento es conveniente familiarizarse con sus componentes y fundamentos básicos, así como con las funciones de sus controles.

**LEA DETALLADAMENTE ESTE MANUAL DE INSTRUCCIONES ANTES DE OPERAR CON ESTE EQUIPO CON EL FIN DE OBTENER LAS MÁXIMAS PRESTACIONES Y UNA MAYOR DURACIÓN DEL MISMO.**

- ◆ Coloque el refractómetro sobre una mesa horizontal, plana y estable, creando un espacio libre de al menos 30 cm por cada lado. No coloque el refractómetro en zonas próximas de excesivo calor (mecheros, sopletes...), evite exponer directamente a la luz del sol, etc. Durante el funcionamiento debe estar fuera del espacio libre cualquier material peligroso o líquido inflamable.
- ◆ El refractómetro se suministra con un cable Schuko estándar.
- ◆ Inserte el cable de alimentación de corriente alterna (CA) a la base de corriente 220V  $\pm$ 10% 50-60Hz provista de toma de tierra y por el otro extremo al conector del refractómetro.

*Ni el fabricante ni el distribuidor asumirán responsabilidad alguna por los daños ocasionados al equipo, instalaciones o lesiones sufridas a personas debido a la inobservancia del correcto procedimiento de conexión eléctrica. La tensión debe ser de 220V  $\pm$ 10% 50-60Hz.*

- ◆ Cuando no vaya a hacer uso del refractómetro por largos periodos de tiempo asegúrese de que esté desconectado de la red.

### Puesta en funcionamiento

- ◆ Conecte el Refractómetro a la corriente.
- ◆ Presione el interruptor *Power* (2.2); se ilumina (1.8) al mismo tiempo que en la pantalla digital (2.1) aparece "Welcome" e inmediatamente después "Waiting", mostrando a continuación "0.0000". La pantalla muestra todas las unidades que pueden hacerse pero, por defecto, como unidad principal aparece en nD.
- ◆ Abra la unidad (1.6) donde están localizados los prismas y límpielos cuidadosamente con un paño que no desprenda pelusa ni raye los prismas impregnado de agua o con productos neutros.
- ◆ Ponga la muestra en la superficie del prisma de refracción.
- ◆ Si la muestra es líquida, ponga dos gotas sobre la superficie de trabajo en el prisma inferior, coloque el prisma superior y ya se puede realizar la medida.
- ◆ Si la muestra es sólida, deberá tener una cara plana y pulida sobre la que, una vez limpia, añadiremos unas gotas de Bromo naftaleno. Se coloca la muestra sobre el prisma asegurándose de que hace buen contacto de ambas superficies planas y buena distribución del bromo naftaleno; no hace falta cerrar con el prisma superior para realizar medidas de sólidos.
- ◆ Gire el brazo del iluminador (2.7) hasta que consiga una buena iluminación, en el lugar donde podamos ver más contraste entre las zonas clara y oscura.
- ◆ Gire el mando selector (1.5) hasta hacer coincidir la línea divisoria claro / oscuro en las líneas cruzadas. Con el mando de corrección de la dispersión (1.2) hacemos lo más nítida posible la línea divisoria.
- ◆ Confirme que dicha línea coincide exactamente en el centro de las líneas cruzadas y oprima el botón de lectura *Read* (2.3) (ver fig. 3).

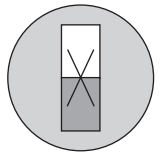


Figura 3



◆ Cuando se pulsa el botón de lectura *Read*, desaparece el "00000" de la pantalla, aparece "Waiting" y obtenemos el valor del índice de refracción de la muestra. La elección del modo de lectura se puede hacer bien antes de hacer la primera lectura nada más encender el equipo, o bien una vez realizada.

◆ Cuando en la pantalla sale el índice de refracción, se puede cambiar.

*Nota:* Una vez pulsado el botón *Read* espere a que salga la medida en la pantalla; si pulsa repetidamente este botón causará un bloqueo en el sistema dejando inutilizado el equipo.

◆ En la pantalla se muestran todas las unidades de medida. No obstante, si lo que queremos es realizar la lectura de la medida en grados Brix, grados Brix con ajuste de la temperatura o bien saber la temperatura a la que se está realizando la medida, pulsamos el botón adecuado situado en el panel de mandos (ver fig. 2). En la pantalla digital aparece en la forma principal la unidad en la que estamos trabajando. Cuando se quiera trabajar en grados Brix, presione el botón "BRIX" y como imagen principal aparece la medida en grados brix; el mismo procedimiento se sigue para trabajar en índice de refracción "nD" y en brix con ajuste de temperatura "BX-TC", si se desea ver como unidad principal.

*Nota:* Cada vez que cambiamos la muestra tenemos que pulsar *Read* (2.3) para que se realice la medida.

◆ Si queremos medir la temperatura de la muestra pulsamos *Temp* y en la pantalla aparece el valor. Esta medida se puede realizar en todo momento excepto cuando en la pantalla aparece "Waiting", después de que el botón *Read* ha sido presionado.

◆ Si guarda el equipo en un lugar diferente de donde va a realizar la medida de las muestras, hay que tener en cuenta que debe adaptarse a la temperatura ambiente del lugar de trabajo; de lo contrario nos estará dando la temperatura a la que se encuentra el equipo, dependiendo de dónde haya estado almacenado.

◆ Después de realizar las medidas oportunas disuelva la muestra bien con agua (cuando la muestra es una disolución azucarada) o utilizando el disolvente adecuado para cada tipo de muestra, y posteriormente limpiar los prismas cuidadosamente con un trapo que no suelte pelusa y que no raye, humedecido con productos neutros.

### Calibración

◆ Los Refractómetros deben calibrarse periódicamente, para lo que se usa agua destilada o la *pieza test*.

◆ Procediendo de la forma indicada en el capítulo anterior obtendremos el valor del índice de refracción. Si no coincide con el valor conocido del agua destilada a 20° C (1'33299) o de la *pieza test* a 20° C (grabado en su parte superior), introduciremos el destornillador suministrado en el pequeño orificio que se halla en el mando de corrección de la dispersión.

◆ Haciéndolo girar subiremos o bajaremos las líneas cruzadas hasta conseguir que la lectura coincida con los valores conocidos. Vaya comprobando al mover las líneas cruzadas que el valor que lee el equipo es el valor referencia.

### Seguridad

◆ Los refractómetros deben ser utilizados por personal cualificado previamente, conociendo el equipo y su manejo mediante el manual de uso.

◆ Coloque el refractómetro en una mesa horizontal y plana, creando un espacio libre alrededor de ella de 30 cm.

◆ When you press the button *Read*, the "00000" will disappear from the screen, you will see "Waiting" and we will obtain the refractive index of the sample. You can make the choice of the reading mode once the first reading is done immediately after turning on the equipment or once it is made.

◆ When the refractive index appears on screen, it can be changed.

*Note:* Once the *Read* button is pressed, wait until the measure appears in screen; if you press continuously this button it will cause an obstruction in the system leaving the equipment useless.

◆ In the screen all the measure units are shown but, if we want to make a reading in Brix<sup>o</sup> with adjustment to temperature or we want to know the temperature at which the measures are being made, we will press the correct button situated in the control panel (see picture 2). The digital screen will show the principal form of the unit we are working with. When we want to work in Brix<sup>o</sup>, press the "BRIX" button and, as the principal measure, you will see Brix<sup>o</sup>. The same procedure is followed to work with the refractive index "nD" and in brix with the temperature adjustment "BX-TC", if you wish to see it as the principal unit.

*Note:* Each time we change the sample we have to press *Read* (2.3); this way the measurement will take place.

◆ If we want to measure the temperature of the sample we will press *Temp*. This measure can be made in every moment except when in the screen we can read "Waiting", after the button *Read* has been pressed.

◆ If you keep the equipment in a different place of that where you make the measures, bear in mind that it has to adapt to the environment's temperature of the working place; if not, it will be giving us the temperature at which the equipment is, depending where it has been kept.

◆ After making the appropriate measurements dissolve the sample with water (when the sample is a sweet dissolution) or use the suitable dissolvent for each sample; after that clean the prism carefully with a special cloth that does not give off fluff and does not scratch, damped with neutral products.

### Calibration

◆ The refractometers should be calibrated periodically, for this we use distillate water for the *test piece*.

◆ If you proceed in the correct way, as stated in the previous chapter, you will obtain the refractive index. If it does not coincide with the known value of the distillate water at 20° C (1'33299) or with the test piece at 20° C (engraved in the upper part), we will insert the screwdriver that is supplied in the small hole located in the dispersion correction handle.

◆ By turning it we will make the crossed lines go up or down until we make the reading fit with the known values. You will have to check when moving the crossed lines that the value read by the equipment is the value of reference

### Security

◆ The refractometers should be used by qualified staff, that is aware of the use of the equipment by the instruction manual.

◆ Please put the refractometer on top of a horizontal, plane and stable table making a free space of at least 30 cm per side.



**Installation**

- ◆ Before using this instrument, it is convenient for you to familiarize with its components and basic essentials.

**PLEASE READ THOROUGHLY THE INSTRUCTIONS BEFORE CONNECTING AND OPERATING WITH THIS EQUIPMENT.**

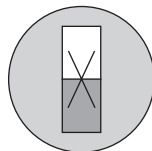
- ◆ Please put the refractometer on top of a horizontal, plane, stable table making a free space at least at 30 cm per side. Do not put the refractometer near any warm supply (burners, blowlamp...), do not expose directly to the sun, etc. During its functioning, do not use the equipment near fluids that can give off steams or produce explosive or inflammable mixtures.
- ◆ The refractometer is sumministrated with a Schuko standard wire.
- ◆ Please insert the wire that feeds the A/C in the base of current 220V  $\pm$ 10% 50-60Hz provided with earth wire..

*The manufacturer and the distributor will not assume any responsibility for the damages produced to the equipment in its installing or damages to persons suffered by the wrong use of the electric connection. The tension should be 220V  $\pm$ 10% 50-60Hz.*

- ◆ If you are not using the refractometer during a long period of time please make sure it is disconnected from the net.

**Setting up**

- ◆ Connect the refractometer to the current net.
- ◆ Press *Power* (2.2); it will light up (1.8) at the same time as the digital screen (2.1) shows "Welcome"; immediately after you will read "Waiting". The screen will show all the units that can be made, but by defect, as the principal until it will show en *nD*.
- ◆ Open the unit (1.6) where the prism are located and clean them carefully with a special cloth that will not harm or damage the prism -free from dust, it has to be impregnated with water and with neutral products-
- ◆ Put the sample on the surface of the refractive prism.
- ◆ If the sample is liquid, put two drops over the working surface in the lower prism, positionate the superior prism and now you can make the measures.
- ◆ If the sample is solid, it should have a plane and polished face over which you will, once it is clean, put some drops of Brome Naphthalene. We will put the sample over the prism making sure that there is a good contact of both plane surfaces and a good distribution of the brome naphthalene. It is not necessary to close with the superior prism to make measures of solids.
- ◆ Turn the illuminator arm (2.7) until you get a good illumination, where we can see more contrast between the clear and dark zones.
- ◆ Turn the selector handle (1.5) until you make the divisor line coincide clear/dark in the crossed lines. With the handle of the dispersion correction (1.2) we will make the most possibly sharp/clear the divisor line.
- ◆ Confirm that this line coincides exactly with the centre of the crossed lines and press the button *Read* (2.3) (see picture 3).



Picture 3

- ◆ Evite que caiga agua o cualquier líquido en la membrana de control.
- ◆ Durante el funcionamiento deben estar fuera del espacio libre alrededor del refractómetro líquido y material inflamable.
- ◆ No coloque el refractómetro en zonas próximas a excesivo calor (mecheros, sopletes, calefacciones...) y evite que incida directamente sobre él la luz del sol.
- ◆ Si comprueba degradación o desprendimiento del cemento que une el prisma inferior a la carcasa, desconecte inmediatamente el equipo de la red y consulte con el Servicio Técnico Zuzi.
- ◆ Asegúrese de desconectar de la red cuando no vaya a hacer uso del refractómetro por periodos largos de tiempo.
- ◆ No desmonte el refractómetro usted mismo para repararlo, además de perder la garantía puede provocar el mal funcionamiento de todo el equipo. Para cualquier reparación póngase en contacto con el Servicio Técnico Zuzi.
- ◆ Fabricadas según la norma europea.

**5. MANTENIMIENTO Y LIMPIEZA**

*Para un adecuado funcionamiento del refractómetro es necesario seguir algunas recomendaciones.*

*Nota:* Todas las normas de utilización citadas anteriormente carecerán de valor sino se realiza una continua labor de mantenimiento.

- ◆ Siga las instrucciones y advertencias relativas a este manual.
- ◆ Tenga este manual siempre a mano, para que cualquier persona pueda consultarlo.
- ◆ Utilice siempre componentes y repuestos originales. Puede ser que otros dispositivos sean parecidos, pero su empleo puede dañar el equipo.
- ◆ Después de cada uso se deben limpiar los prismas de refracción con un paño que no suelte pelusa bien con agua o con productos neutros (agua jabonosa que no contenga abrasivos).
- ◆ No deben existir impurezas sólidas en las muestras líquidas y las muestras sólidas deben tener las caras pulidas y planas para evitar rayar el prisma.
- ◆ Si se funde la lámpara, cámbiela sacando la lente condensadora lateralmente y vuelva a colocar la lente.
- ◆ Cuando no utilice el refractómetro durante largos periodos de tiempo guárdelo en su caja con alguna sustancia desecante (Silica Gel).
- ◆ Evite daños y rozamientos entre los dos prismas para un funcionamiento óptimo del refractómetro, puede ser dañado por muestras que contengan sustancias cristalinas o fragmentos de tamaño considerable.
- ◆ No intente repararlo usted mismo, además de perder la garantía puede causar daños en el funcionamiento general del equipo así como lesiones a la persona (quemaduras, heridas...) y daños a la instalación eléctrica.

**Limpieza**

- ◆ Para la limpieza de las diferentes piezas del aparato, recomendamos se utilicen productos neutros que no contengan agentes abrasivos como por ejemplo unas gotas de jabón de limpieza de cristal rebajado en agua.
- ◆ No verter nunca el preparado sobre el equipo, acostúmbrese siempre a humedecer un trapo suave con dicho producto.

**ANEXO I**Tabla de corrección del índice de refracción con la temperatura para agua destilada

Temperatura °	Índice de Refracción
10	1.33369
11	1.33364
12	1.33358
13	1.33352
14	1.33346
15	1.33339
16	1.33331
17	1.33324
18	1.33316
19	1.33307
20	1.33299
21	1.33290
22	1.33280
23	1.33271
24	1.33261
25	1.33250
26	1.33240
27	1.33229
28	1.33217
29	1.33206
30	1.33194
31	1.33182
32	1.33170
33	1.33157
34	1.33144
35	1.33131
36	1.33117
37	1.33104
38	1.33090
39	1.33075
40	1.33061

**3. TECHNICAL SPECIFICATIONS**

<b>Measuring range</b>	
Refractive Index	1'3000 to 1'7000
<sup>o</sup> Brix with T <sup>e</sup> correction	0 to 95%
<sup>o</sup> Brix	0 to 95%
<b>Measure's precision</b>	
Refractive Index	± 0'0002
Brix with T <sup>e</sup> correction	± 0'1%
<sup>o</sup> Brix	± 0'1%
<b>Temperature</b>	
Display range	0 to 50 °C
Brix correction versus T <sup>e</sup>	15-45°C
<b>Exterior measures</b>	
	330 x 180 x 380 mm
<b>Weight</b>	
	10 Kg
<b>Electric supply</b>	
	220V±10% 50-60Hz
<b>Fuse</b>	
	250V 1A

*Note:* RS232 parameters: Bauds 2400, Data 8, Stop 1. The flow control is hardware and without parity.

**4. INSTALLATION / SETTING UP*****Preliminary inspection***

- ◆ Unwrap the Refractometer, take of the involving plastic and take of the poliespan protection in which it comes fitted, please make sure that it does not present any damage because of the shipment. If it does please communicate to your transport agent or sumministrador immediately, so that they can make the claims in the correct time limit.
- ◆ Please keep the original wrapping; you will always need it for returns enclosed with all the accessories sumministrated.
- ◆ Please check that all the accessories are enclosed with the equipment:
  - Refractometer
  - The following articles are enclosed in the case:
    - a) Test piece (1,51685).
    - b) Wrapping of mono brome naphthalene.
    - c) Two lamps 6,3V and 2,5W.
    - d) Screwdriver.
    - e) Standard Schuko cable.
    - f) Manual of use.
    - g) Warranty Certificate.

***We will not accept any return of equipments in warranty unless they are in their original wrapping.***

**1. APLICATIONS OF THE EQUIPMENT**

The *Refractometer* is used to measure the refractive index (nD) of transparent or translucent liquids and solids, being more used the transparent liquids.

The Zuzi Refractometer 315 RS232 has a circuit in its point of view for the thermostatzation of the samples at the temperature we need for working. For the correction of the refractive index with the temperature please go through the enclosed tables.

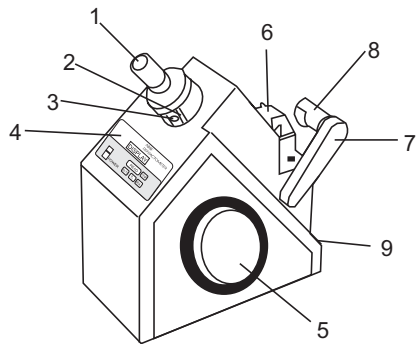
The *refractive index* is an important optic constant in the substances, and it can be used to determine the optic behaviour, purity, concentration, dispersion, etc.

It is possible to calculate the sugar percentage contained it the sacarose dissolutions in a range between 0 and 95 Brix°, what matches with a refractive index of 1.333 to 1.531.

This equipment has an extensive range of practical applications, being an essential tool in the petrol industry, of oil and grease, paintings, pharmacy, food, cosmetic, chemistry, and sugar, also in universities and centres of investigation and teaching.

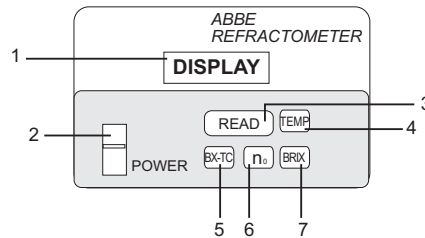
**2. DESCRIPTION**

Picture 1 - Parts of refractometer



- 1.1. Eyepiece
- 1.2. Correction and dispersion control
- 1.3. Calibration screw
- 1.4. Membrane and screen
- 1.5. Regulation control
- 1.6. Thermostatization prism.
- 1.7. Articulated illuminator with condensing lens.
- 1.8. Power point (Schuko base).
- 1.9. Output RS 232.

Picture 2 - Membrane keyboard



- 2.1. Digital screen.
- 2.2. Power. On of interruptor of the equipment.
- 2.3. Read. Lecture button.
- 2.4. Temp. It shows the temperature.
- 2.5. BX-TC. It shows the Brix° with the temperature correction.
- 2.6. nD. It shows the reading of the Refractive Index.
- 2.7. BRIX. It shows the reading in Brix°.

**ANEXO II**

**Fundamentos teóricos. Refractometría**

Cuando un rayo de luz llega a la superficie de separación entre dos medios distintos, parte de la luz se refleja y otra se refracta (entra en el interior del segundo medio), propagándose este último con un ángulo y una velocidad diferente al del primer medio. Estas dos magnitudes se pueden caracterizar mediante el *índice de refracción*, que es un valor característico para cada sustancia.

El índice de refracción está relacionado con la masa, la carga y el número de partículas de la sustancia a través de la cual se transmite la radiación luminosa. Los refractómetros pueden ser de distintos tipos pero la mayoría se basan en el mismo principio.

El principio básico de un refractómetro está acorde con la siguiente *Ley de Refracción*: Siendo  $n_1$  y  $n_2$  los índices de refracción del medio a ambos lados del límite entre medios distintos, donde  $\alpha'$  es el ángulo incidente y  $\alpha''$  el ángulo de refracción.

Cuando un haz luminoso pasa de un medio ópticamente más denso a otro ópticamente más ligero, el ángulo de incidencia es menor que el ángulo de refracción y, si cambiamos el primero hasta que el segundo llegue a ser de 90°, en este caso el ángulo de incidencia le llamamos *ángulo crítico*. El principio de este refractómetro para determinar el índice de refracción se basa en determinar el ángulo crítico.

Cuando el haz luminoso cae sobre la superficie AB desde cualquier ángulo (fig. 4), su ángulo de refracción es siempre mayor que  $i$ . Si observamos el haz emergente a través del telescopio, aparece el campo visual dividido en dos mitades, una oscura y otra clara. Si situamos la línea que delimita las dos mitades justo en el centro hallamos la posición del ángulo crítico. ABCD es el prisma de refracción cuyo índice de refracción es  $n_2$ . Sobre la superficie AB se coloca la muestra a medir (líquido o sólido transparente) cuyo índice de refracción es  $n_1$ .

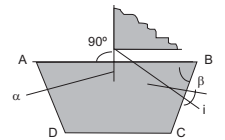


Figura 4

**Ley de Refracción:  $n_1 \times \text{sen} \alpha' = n_2 \times \text{sen} \alpha''$**

Por la Ley de Refracción obtendremos la siguiente ecuación:

$$\begin{aligned} n_1 \times \text{sen} 90^\circ &= n_2 \times \text{sen} \alpha \\ n_2 \times \text{sen} \beta &= \text{sen} i \\ \phi &= \alpha + \beta \\ \alpha &= \phi - \beta \end{aligned}$$

Poniendo esto en la primera ecuación tenemos:

$$\begin{aligned} n_1 &= n_2 \times \text{sen} (\alpha - \beta) = (\text{sen} \phi \times \cos \beta - \cos \phi \times \text{sen} \beta) \\ n_2^2 \times \text{sen}^2 \beta &= \text{sen}^2 i \\ n_2^2 \times (1 - \cos^2 \beta) &= \text{sen}^2 i \\ n_2^2 - n_2^2 \times \cos^2 \beta &= \text{sen}^2 i \end{aligned}$$

$$\cos \beta = \sqrt{\frac{n_2^2 - \text{sen}^2 i}{n_2^2}}$$

$$n_1 = \text{sen} \phi \times \sqrt{n_2^2 - \text{sen}^2 i} - \cos \phi \times \text{sen} i$$

El ángulo de refracción  $\phi$  y el índice de refracción  $n_2$  del prisma son conocidos, luego al conocer el ángulo crítico  $i$ , podemos conocer en índice de refracción de la muestra.



**ANEXO III: CERTIFICADO CE**



**AUXILAB S.L.**



**DECLARACIÓN CE DE CONFORMIDAD**

**REFRACTÓMETRO ZUZI SERIE 315 de Auxilab,S.L a la Directiva de Máquinas (89/392/CEE modificada) y a las reglamentaciones adoptadas para su transposición**

NOMBRE DEL FABRICANTE / IMPORTADOR:

**AUXILAB, S.L.**

DIRECCIÓN:

**Polígono Morea Norte, 8  
31191 Beriáin (Navarra)**

DECLARAMOS QUE:

**REFRACTÓMETRO ZUZI SERIE 315  
MODELOS 50315010 Y 50315000**

Esta diseñado y fabricado de acuerdo a:

- ♦ Directiva 89/392/CEE, incluidas las modificaciones de la misma, y las reglamentaciones nacionales que la transponen.
  - ♦ Directiva 73/23/CEE modificada sobre seguridad eléctrica.
  - ♦ Directiva 89/336/CEE modificada sobre compatibilidad electromagnética.
- Y que se han aplicado las siguientes normas armonizadas (o parte de ellas):

UNE 292-1, UNE 292-2, UNE 292-2/A1, UNE 614-1, UNE 953, UNE 294, UNE 894-1, UNE 894-2, UNE 60204, UNE 61010-1.

BERIAIN a 23 de Junio de 2004

Fdo: ALFONSO AINCIBURU SANZ  
DIRECTOR/GERENTE

Polígono Morea Norte, 8 31191 Beriain (Navarra) - Spain. Tel. 948 310 513 Fax 948 312 071  
Internet: www.auxilab.es · Email: correo@auxilab.es



Thank you for choosing this equipment. We sincerely wish that you enjoy working with your Zuzi Refractometer model 315 RS232; we highly recommend looking after this equipment according to what is stated in this manual.

Zuzidevelops its products being remarkable in the ergonomics and security of its user. The incorrect use of the equipment can cause accidents and electric discharges, circuit breakers, fires, damages, please read the point of maintenance, where we expose the security notes.

The correct using of the equipment and its good quality will permit you to enjoy this equipment for years.

**TO GET THE BEST RESULTS AND HIGHER DURATION OF THE EQUIPMENT IT IS ADVISABLE TO READ THOROUGHLY THIS MANUAL BEFORE OPERATING WITH THE EQUIPMENT.**

Please bear in mind the following:

- ♦ This manual should be available for all the users of these equipments
- ♦ We should manipulate carefully avoiding the sudden movements, knocks, free fall of heavy objects, and manipulation of sharp objects.
- ♦ Never dismantle the different pieces of the Refractometer to repair yourself, since it could produce a defective use of the whole equipment and a loss of the product warranty.
- ♦ To avoid fire o electric discharges, avoid humid environments.
- ♦ If you have any doubt about setting up, installation, functioning do not hesitate in contacting your distributor or our ZUZI Technical Assistant Department by email asistencia@auxilab.es
- ♦ The manufacturer reserves the right to modify or improve the manual or equipment.
- ♦ Please do not forget filling the Warranty Certificate and send it before 15 days after the date of purchase.



**ATTENTION!!**

**IF AN EQUIPMENT IS NOT PROPERLY CLEAN AND DISINFECTED IT WOULD NOT BE ALLOWED TO REPAIR BY OUR TECHNICAL SERVICE.**

**INDEX OF LANGUAGES**

Spanish .....	1-10
English.....	11-19

**INDEX OF CONTENTS**

1. APLICACIONES OF THE EQUIPMENT .....	12
2. DESCRIPTION .....	12
3. TECHNICAL SPECIFICATIONS .....	13
4. INSTALLATION/SETTING UP .....	13
5. MANTEINANCE AND CLEANING.....	16
ANNEXE I: CORRECTION CHART OF REFRACTIVE INDEX WITH T <sup>a</sup> .....	17
ANNEXE II: THEORETIC FOUNDATIONS.....	18
ANNEXE III: CE CERTIFICATE.....	19

